

مطالعه‌ی دشمنان طبیعی آلرودها (Homoptera: Aleyrodidae)

در استان اصفهان

حسن قهاری و بیژن حاتمی^۱

چکیده

در بررسی‌هایی که طی سال‌های ۷۹-۱۳۷۷ به منظور شناسایی دشمنان طبیعی آلرودها در استان اصفهان انجام شد، زنبورهای پارازیتوئید *Encarsia formosa* Gahan، *E. adrianae* Lopez - Avila، *E. lutea* Masi، *E. pergandiella* Howard، *E. inaron* Walker، *Aphelinidae* از خانواده‌ی *Eretmocerus mundus* Mercet، *E. porteri* Mercet و *Amitus spiniferus* Berthes از خانواده‌ی *Platygastridae*، کفشدوزکهای شکارگر *Scymnus rubrumaculatus* Goeze (*Scymninae*)، *Clitostethus arcuatus* Rossi (*Scymninae*)، *Coccinella septempunctata* L.، *Exochomus nigromaculatus* Goeze (*Chilocorinae*) (*Coccinellinae*) و *Hippodamia variegata* Goeze (*Coccinellinae*)، بالتوری سبز شکارگر *Acletoxenus formosus* Low مگس شکارگر *Chrysoperla carnea* Stephens (*Chrysopidae*)، *Scolothrips longicornis* Priesner (*Thripidae*) تریپس شکارگر *Aeolothrips collaris* Priesner (*Aeolothripidae*) و سن‌های شکارگر *Geocoris megacephalus* Fieber (*Lygaeidae*)، *Orius albidipennis* Reuter (*Anthocoridae*)، *Nabis palifer* Seidestucker (*Nabidae*) و *Deraeocoris punctulatus* Fallen (*Miridae*) به عنوان دشمن طبیعی آلرودها همراه با میزبان‌های هر یک در استان اصفهان شناسایی و توصیف شدند.

واژگان کلیدی: پارازیتوئید، شکارگر، دشمنان طبیعی، آلرودها، فون.

۱- گروه گیاهپزشکی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

این مقاله در تاریخ ۷۹/۱/۳۰ دریافت و چاپ آن در تاریخ ۷۹/۳/۱۵ به تصویب نهایی رسید.

عوامل مختلفی در تغییرات جمعیت آلودها مؤثر می‌باشند که در بین آنها دشمنان طبیعی نقش مؤثرتری دارند (۲۶). قارچ‌های بیماریزا، بندپایان شکارگر و پارازیتوئید، از مهمترین دشمنان طبیعی آنها می‌باشند (۲۰). تاکنون قارچ‌های مختلف از ۱۳ جنس به عنوان عوامل بیماریزا از روی آلودها شناسایی شده‌اند که مهمترین آنها *Beauveria bassiana*، *Aschersonia aleyrodis* و *Verticillium lecanii* می‌باشند (۱۳). بندپایان شکارگر آلودها شامل عنکبوت‌ها، کنه‌های خانواده‌ی Phytoseiidae، کفشدوزک‌ها، سن‌های شکارگر خانواده‌های Scolothrips spp.، تریپس‌های شکارگر Nabidae و Miridae، Lygacidae، Anthocoridae (Thripidae)، دو بالان خانواده‌های Drosophilidae، Dolichopodidae، Cecidomyidae و Empididae، بالتوری‌های خانواده‌های Chrysopidae و Coniopterigidae می‌باشند (۱۶). پارازیتوئیدهای شناخته شده آلودها به شش جنس از سه خانواده در راسته بال غشائیان (Hymenoptera) تعلق دارند و شامل جنس‌های *Cales*، *Azotus*، *Eretmocerus* و *Encarsia* از خانواده‌ی Aphelinidae، جنس *Amitus* از *Platygastridae* و جنس *Eudromphale* از *Eulophidae* می‌باشند (۱۶). در بین انواع دشمنان طبیعی، نقش زنبورهای خانواده‌ی Aphelinidae به خصوص گونه‌های مختلف جنس‌های *Encarsia* و *Eretmocerus* بیش از سایر عوامل حایز اهمیت است. به طوری که امروزه در اجرای برنامه‌های مدیریت تلفیقی کشت‌های زیر پوشش از زنبور *Encarsia formosa* Gahan به همراه سایر عوامل کنترل نظیر قارچ‌های بیماریزا، تله‌های زرد چسبنده، گیاهان ترانس ژنیک^۱ (۴۱) و نیز سایر دشمنان طبیعی مانند بالتوری سبز *Chrysoperla carnea* (Stchpens) (۳) (۴) استفاده می‌شود.

زنبورهای خانواده‌ی Aphelinidae اغلب جزو فون^۲ نواحی دنیای قدیم^۳ و استرالیا می‌باشند و پراکنش تدریجی این زنبورها به نواحی جدید، به گسترش میزبان‌های آنها بستگی دارد. این خانواده شامل پارازیتوئیدهای کوچکی است که اندازه‌ی آنها حدود یک میلی‌متر است.

۱- Transgenic plants

۲- Fauna

۳- Palearctic

گونه‌های این خانواده قبلاً در خانواده‌های Eulophidae و Encyrtidae طبقه‌بندی می‌شدند، اما به دلایل کاهش تعداد مفاصل شاخک تا ۸ مفصل (*Encarsia* spp.) و کمتر (*Eretmocerus* spp.) و (*Cales* spp.) پاها عموماً ۵ مفصلی و توسعه رگبال مارژینال^۱، از خانواده‌ی Encyrtidae متمایز گردیدند. همچنین رگبال‌های پس کناری^۲ و استیگمال^۳ تجلیل رفته و نحوه‌ی اتصال قفسه سینه به شکم به صورت پهن درآمده است. یکی دیگر از ویژگی‌های منحصر به فرد اعضای خانواده‌ی Aphelinidae وجود شیاری در ناحیه‌ی پهلوی میانی^۴ است که تا ران پای وسطی امتداد دارد.

این زنبورها، پارازیتوئید جوربالان^۵ بالا خانواده‌های Aphidoidea, Psylloidea, Coccoidea و Aleyrodoidea می‌باشند و تعدادی از آنها روی سایر میزبان‌ها مانند تخم راست بالان^۶، بال پولکداران^۷ و شفیره‌ی دویالان^۸ تکامل می‌یابند. جنس نر برخی گونه‌ها هیپرپارازیتوئید^۹ سایر زنبورهای خانواده‌های Encyrtidae, Aphelinidae و Eulophidae می‌باشد (۴۴). جنس *Encarsia* بیش از ۱۶۰ گونه را شامل می‌شود (۲۳). در برنامه‌های کنترل بیولوژیک، زنبورهای خانواده‌ی Aphelinidae، مهم‌ترین خانواده در بین حشرات بالا خانواده‌ی Chalcidoidea محسوب می‌شوند، به طوری که از ۲۱۶ زنبور پارازیتوئید موفق در برنامه‌های کنترل بیولوژیک، ۹۰ مورد از زنبورهای Aphelinidae بوده است (۱۹). به عنوان مثال افزایش استفاده از زنبور *E. formosa* از سطحی معادل ۲۴۰۰ هکتار در سال ۱۹۸۵ به بیش از ۷۰۰۰ هکتار در سال ۱۹۹۰، بیانگر توان بالای این پارازیتوئید در کنترل آلودها می‌باشد (۴۱)(۴۲).

- ۱- Marginal vein
- ۲- Post marginal vein
- ۳- Stigmal vein
- ۴- Mesopleuron
- ۵- Homoptera
- ۶- Orthoptera
- ۷- Lepidoptera
- ۸- Diptera
- ۹- Hyperparasitoid

تاریخچه استفاده از دشمنان طبیعی آلودها به سال ۱۹۳۰ در منطقه‌ی چشانت^۱ کشور انگلستان برمی‌گردد که تا سال ۱۹۴۶ ادامه یافت. به دلیل اثر سریع و منافع مقطعی که از مصرف سموم شیمیایی، به ویژه د.د.ت^۲ که در آن زمان، علیه سایر آفات گلخانه‌ای حاصل شده بود، تکثیر و رها سازی دشمنان طبیعی متوقف شد، اما در دهه‌ی ۱۹۷۰ با آشکار شدن اثرات سوء و زیان بار سموم شیمیایی، به تدریج از روند رو به تزاید مصرف سموم شیمیایی کاسته شد و پس از یک وقفه بیست ساله، سایر روش‌های کنترل آفات از جمله روش‌های بیولوژیک مجدداً مورد توجه قرار گرفت و دشمنان طبیعی آلودها و به خصوص زنبورهای پارازیتوید اهمیت بیشتری پیدا کردند (۲۸).

آلودها آفاتی با اهمیت اقتصادی و پراکنش وسیع می‌باشند (۲۹) که در اکثر گلخانه‌ها، کشت‌های زیر پوشش، مزارع و باغ‌ها روی بسیاری از گیاهان زراعی و زینتی و نیز درختان شمر و غیر شمر وجود دارند (۳۴). این آفات با تغذیه از شیرهی آوندی گیاهان میزبان و انتقال عوامل بیماریزای گیاهی، خسارت شدیدی به محصولات وارد می‌آورند. همچنین رشد و توسعه قارچ‌های ساپروفیت^۳ روی عسلک دفع شده توسط این گروه از حشرات، باعث کاهش شدید کیفیت محصول می‌گردد (۱۱).

نظر به اینکه یکی از پایه‌های اساسی در کنترل موفق یک آفت، لزوم شناسایی دقیق فون دشمنان طبیعی آن در منطقه مورد نظر می‌باشد (۲۷) و نیز در زمینه‌ی شناسایی دشمنان طبیعی آلودها در ایران جز در موارد بسیار محدود (۱) مطالعاتی انجام نشده است، بنابراین در این تحقیق دشمنان طبیعی آنها در استان اصفهان به همراه میزبان‌های هر یک مورد مطالعه قرار گرفت تا با شناخت هر چه دقیق‌تر فون دشمنان طبیعی آلودهای استان اصفهان (۸) راهکارهای اساسی به منظور کاربرد صحیح آنها در قالب طرح‌های کنترل

۱- Cheshunt

۲- D.D.T.

۳- Saprophyte

بیولوژیک کلاسیک^۱ و کاربردی^۲ و نیز مدیریت تلفیقی آفات^۳، با هدف توسعه کشاورزی پایدار به کار گرفته شود.

مواد و روشها

در سالهای ۷۹-۱۳۷۷ بررسی‌هایی به منظور جمع‌آوری و شناسایی دشمنان طبیعی آلودها در استان اصفهان انجام شد. در مجموع با ۱۲ بار نمونه‌برداری در فصول مختلف سال، هر بار ۷۰ برگ آلوده به پوره‌های این حشرات از ۱۴ میزبان گیاهی شامل گوجه‌فرنگی (*Lycopersicum esculentum*)، گلرنگ (*Carthamus oxycantha*)، شاه‌پسیند درختی (*Lantana camara*)، ختمی چینی (*Althea sp.*)، گناو پنبه (*Absena velvetleaf*)، آزالیا (*Azalea pontica*)، محبوبه شب (*Cestrum nocturum*)، گلپرخ (*Rose sp.*)، کلم برگ (*Brassica sp.*)، یونجه (*Medicago sativa*)، برگ رنگ یا بنت قنول (*Euphorbia pulcherrima*)، نازنج (*Citrus aurantium*)، انار (*Punica granatum*)، و نارون (*Ulmus carpinifolia*) به طور تصادفی از مناطق مختلف جمع‌آوری گردید. هر برگ با ذکر مشخصات (نوع گیاه میزبان، تاریخ و محل جمع‌آوری) به طور جداگانه داخل طشتک پتری پلاستیکی دردار، به قطر دهانه‌ی ۱۰ و ارتفاع ۲ سانتی متر قرار گرفت و داخل انکوباتور با دمای 24 ± 1 درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و ۱۶ ساعت روشنایی در شبانه‌روز منتقل شد. به منظور یکسان نمودن شرایط داخل طشتک پتری با محیط خارج، منفذی به قطر ۳ سانتی‌متر روی درب طشتک پتری ایجاد و با پارچه‌ی توری ۵۰ مش پوشیده شد. طشتک پتری تا زمان خروج حشرات کامل پارازیتوئید مورد بازدید مرتب روزانه قرار گرفت. پس از خروج پارازیتوئیدها از پوره‌های میزبان، برای تسهیل در جمع‌آوری آنها، طشتک پتری به مدت ۳۰ دقیقه به قسمت یخدان یخچال معمولی منتقل شدند، سپس محتویات هر یک از آنها روی کاغذ سفید قرار داده شد. حشرات کامل پارازیتوئید به وسیله قلم موی ظریف، داخل الک

۱- Classical biological control

۲- Applied biological control

۳- Integrated Pest Management (IPM)

اتبلیک ۷۰ درصد منتقل و از نمونه‌ها با استفاده از روش بکار گرفته شده توسط آل منصور (۱) و فرخی (۶) پریپاراسیون تهیه شد. شکارگرهای آلودها، با استفاده از اسپیراتور، از مناطق مختلف جمع‌آوری و با استفاده از کلیدهای تشخیص موجود در منابع علمی مربوطه شناسایی گردید (۱۵، ۱۶، ۱۷، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۳۳، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۰، ۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۵۱). با ارسال نمونه‌ها برای متخصصین این حشرات در موزه‌ی بین‌المللی حشره‌شناسی لندن و دانشگاه ریورساید کالیفرنیا، تشخیص آنها مورد تأیید قرار گرفت. شکارگرهای جمع‌آوری شده با نمونه‌های شاهد^۱ موجود در کلکسیون بخش حشره‌شناسی دانشگاه صنعتی اصفهان و دانشگاه شیراز و نیز برخی منابع موجود (۲، ۱، ۴۵) مورد مقایسه مرفولوژیک قرار گرفتند.

نتایج و بحث

در نمونه‌های جمع‌آوری شده از مناطق مختلف استان اصفهان، تعداد هفت گونه زنبور پارازیتوئید از خانواده‌ی Aphelinidae و یک گونه زنبور پارازیتوئید از خانواده‌ی Platygasteridae، پنج گونه کفشدوزک شکارگر از خانواده‌ی Coccinellidae، یک گونه مگس شکارگر از خانواده‌ی Drosophilidae، یک گونه بالتوری سبز از خانواده‌ی Chrysopidae، دو گونه تریپس شکارگر از خانواده‌های Thripidae و Aeolothripidae و چهار گونه سن شکارگر از خانواده‌های Anthocoridae، Lygaeidae، Miridae و Nabidae شناسایی گردید.

الف- شکارگرها:

۱- کفشدوزک *Clitostethus arcuatus* Rossi (Scymninae)

این کفشدوزک در مراحل لاروی و حشره کامل، از تخم و سنین مختلف پورگی آلودها تغذیه می‌کند (۱۲). این شکارگر از روی گیاه کلم (*Brassica* sp.) و در حال تغذیه از مراحل نابالغ گونه‌ی *Aleyrodes proletella* L. جمع‌آوری شد. شناسایی این گونه با استفاده از کلید تشخیص ماژروس و کرانس (۳۰) به سهولت امکان پذیر گردید. مهمترین خصوصیت ظاهری

۱- Voucher specimens

این گونه، وجود یک علامت نعل اسبی شکل، روی بالپوش‌ها^۱ می‌باشد. با توجه به فعالیت زیاد و توام لارو و حشره کامل این کفشدوزک، به نظر می‌رسد این شکارگر به عنوان یک دشمن طبیعی کارآمد و موفق در کاهش تراکم جمعیت آلودها به زیر سطح زیان اقتصادی مؤثر باشد؛ در هر حال، مطالعه کنترل کیفی^۲ (۴۱) این دشمن طبیعی، اهمیت و تاثیر آن را در کنترل جمعیت آلودها مشخص می‌نماید.

۲- کفشدوزک *Scymnus rubrumaculatus* Goeze (Scymninae)

این کفشدوزک شکارگر، اولین بار توسط آل منصور (۱) از استان فارس به عنوان دشمن طبیعی آلود پنبه گزارش گردید. این گونه از تخم و سنبل اولیه پورگی آلودها تغذیه می‌کند. تراکم آن در اصفهان در حد بسیار پایین بوده و در تمام فصول سال در طبیعت فعال است اما در ماههای پاییز از تراکم بیشتری برخوردار می‌باشد. بر اساس گزارش آل منصور (۱) گونه‌های مختلف جنس *Scymnus* به عنوان دشمن طبیعی فعال تخم انواع آلودها محسوب می‌شوند.

۳- کفشدوزک *Exochomus nigromaculatus* Goeze (Chilocorinae)

این کفشدوزک از روی درختان نارون موجود در جنگل پردیس دانشگاه صنعتی اصفهان جمع‌آوری گردید. تراکم این گونه در فصل بهار نسبتاً زیاد بوده و از گونه‌ی *Siphonimus phillyreae* Haliday (۹) و احتمالاً سایر آلودها تغذیه می‌کند. یکی از ویژگی‌های مثبت این کفشدوزک قدرت تولیدمثلی زیاد آن می‌باشد به طوری که پرورش آزمایشگاهی و تولید انبوه آن توسط آل منصور (۱) روی تخم پروانه آرد، *Ephestia kuehniella* Zell (Pyrallidea) مورد ارزیابی قرار گرفت. این کفشدوزک به طور فعال از تمام مراحل زیستی آلودها تغذیه می‌نماید و مشاهدات نشان داد که نقش مؤثری در کاهش تراکم جمعیت آلودهای منطقه به خصوص گونه‌ی *S. phillyreae* ایفا می‌نماید.

۴- کفشدوزک هفت نقطه‌ای *Coccinella septempunctata* L. (Coccinellinae)

۱- Elytra

۲- Quality control

این کفشدوزک شکارگر، همه‌جازی بوده و در اغلب مناطق آلوده به انواع آلودها در اصفهان، مشاهده گردید. حشرات کامل و مراحل لاروی این کفشدوزک، به عنوان شکارگرهای فعال تمام مراحل زیستی نابالغ آلود پنبه و احتمالاً سایر گونه‌های آلود محسوب می‌گردند. حتی حشرات کامل این کفشدوزک قرار می‌گیرند. اولین سن لاروی این کفشدوزک، منحصرأ از تخم و پوره سن اول آلود پنبه، اما سایر مراحل لاروی این کفشدوزک از تمام مراحل زیستی نابالغ آلود پنبه تغذیه می‌نمایند. اگر چه نمونه برداری‌های کاملاً دقیق در مناطق مختلف اصفهان، به منظور بررسی تراکم این کفشدوزک به عمل نیامد، اما بررسی‌های عینی نشان داد که تراکم جمعیت آن در اواخر بهار و در تمام ماههای فصل پاییز، به نحو چشم‌گیری افزایش می‌یابد. این کفشدوزک شکارگر، دارای تخصص میزبانی نبوده و علاوه بر آلودها، از انواع شته‌ها، شپشک‌ها، زنجبرک‌ها و تریپس‌ها نیز به طور فعال تغذیه می‌نماید.

۵- کفشدوزک (*Hippodamia variegata* Goeze (Coccinellinae)

این کفشدوزک در بین تمام گونه‌های شناسایی شده در اصفهان، دارای بیشترین تراکم می‌باشد و بر خلاف گونه‌های قبلی، حتی در گرمترین فصول سال نیز در طبیعت و گلخانه فعالیت شکارگری دارد. مراحل لاروی و حشرات کامل این گونه از سنین آخر پورگی آلود پنبه، *Bemisia tabaci* و آلود گلخانه، *Trialeurodes vaporariorum* و احتمالاً سایر گونه‌های آلودها به طور فعال تغذیه می‌نمایند. این کفشدوزک نیز مانند کفشدوزک ۷ نقطه‌ای دارای تخصص میزبانی نبوده و مشاهدات نشان داد علاوه بر آلودها از شته‌ها و نیز انواع پسپیل‌ها به خصوص پسپیل گز *Cyamophila dicora* Loginova (۵) و پسپیل پسته *Agonoscena pistaciae* Burckhardt & Lauterer فعالانه تغذیه می‌نمایند. رابطه‌ی شکارگری این کفشدوزک، و آلود پنبه برای اولین بار توسط آل منصور (۱) در استان فارس گزارش گردید. تمام کفشدوزک‌های فوق برای نخستین بار، به عنوان دشمن طبیعی آلودها از اصفهان گزارش می‌گردد.

۶- مگس (*Acletoxenus formosus* Loew (Drosophilidae)

این مگس در مرحله لاروی به طور فعال از سنین مختلف پورگی آلودها به خصوص گونه‌ی *T. vaporariorum* تغذیه می‌نماید. این گونه اولین بار توسط فرخی (۶) از استان تهران

گزارش گردید. از نظر ویژگی‌های شکل شناسی، آریستا^۱ در این گونه بدون مو، چشم‌ها قرمز رنگ و قفس سینه به طور کامل سیاه می‌باشد. روی سپرچه دو جفت موی کناری وجود دارد. رگبال MI+2 و R4+5 موازی یکدیگر می‌باشند. طول بدن حشرات کامل این مگس شکارگر حدود ۲ میلی‌متر است.

۷- بالتوری سبز (*Chrysoperla carnea* (Stephens) (Chrysopidae)

این گونه در تمام مراحل لاروی به طور فعال از تمام مراحل زیستی نابالغ آلرود پنبه و سایر آلرودهای گلخانه تغذیه می‌نماید. این دشمن طبیعی دارای تخصیص میزبانی نبوده و علاوه بر آلرودها، از شته‌ها، شپشک‌ها، کنه‌ها و احتمالاً سایر آفات گلخانه‌ای تغذیه می‌کند. زیست شناسی، کارایی و نیز تکثیر انبوه این بالتوری شکارگر در اصفهان، به ترتیب توسط زیبایی (۴) و حاتمی (۳) به تفکیک مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است.

۸- تریپس شکاری (*Scolothrips longicornis* Priesner (Thripidae)

این تریپس شکاری از نظر شکل شناسی دارای موهای طولی روی بدن می‌باشد. سر این حشره پهن و عریض و شاخک‌ها ۸ مفصلی می‌باشند. فواصل سوم و چهارم شاخک دارای یک جفت موی نسبتاً بلند می‌باشند. پالپ‌های آرواره پایین ۳ مفصلی هستند. از خصوصیات مهم این جنس وجود ۱۶ جفت مو در پیش‌گرده است، که در شناسایی آن مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱). روی رگبال‌ها موهای طولی یک اندازه وجود دارد. بال‌ها دارای سه نقطه سیاه رنگ است. این تریپس شکارگر از گلخانه‌های آلوده به آلرودها جمع‌آوری گردید.

۹- تریپس شکاری (*Aeolothrips collaris* Priesner (Aeolothripidae)

این تریپس شکارگر از روی گیاهان شاه‌پسند درختی و ختمی چینی آلوده به مراحل مختلف زیستی آلرود پنبه و آلرود گلخانه جمع‌آوری گردید.

۱۰- سن شکاری (*Orius albidipennis* Reuter (Anthocoridae)

این سن شکارگر، از زیر خانواده‌ی Anthocorinae می‌باشد. حشرات کامل این سن تخم مرغی شکل و به رنگ سیاه فلزی با شاخک‌ها و ساق پای جلویی زرد رنگ است. طول آن

۱- Arista

قهاری و حاتمی: مطالعه‌ی دشمنان طبیعی آلودها در اصفهان

حدود ۲ میلی‌متر است و از روی گیاه شاه‌پسند درختی و نیز زیر خاشاک در مزارع و باغ‌ها جمع‌آوری گردید. تراکم این دشمن طبیعی در فصل بهار در مزارع و باغ‌های استان اصفهان، بالا بود.

۱۱- سن شکاری *Nabis palifer* Seidestucker (Nabidae)

این گونه به زیر خانواده‌ی Nabinae تعلق دارد. بدن این حشره کشیده و به طول ۱۱-۱۰ میلی‌متر و سطح پشتی آن متمایل به خاکستری و با نواحی معدود زردرنگ می‌باشد. قسمت سر و ناحیه جلویی پیش‌گرده^۱ دارای یک خط طولی سیاه رنگ است. بیشترین دامنه‌ی حضور و فعالیت این شکارگر در هنگام غروب و هنگام شب می‌باشد و روزها در زیر سنگ‌ها و گیاهان مخفی می‌گردد. محل تخم‌گذاری آن درون بافت برگ یا داخل ساقه گیاهان است. این سن شکارگر به طور فعال از سنین مختلف پورگی آلودها تغذیه می‌نماید. سن شکارگر *N. palifer* اولین بار توسط آل منصور (۱) به عنوان دشمن طبیعی آلود پنبه *B. tabaci* از استان فارس گزارش گردید.

۱۲- سن شکاری *Geocoris megalcephalus* Fieber (Lygaeidae)

این گونه به زیر خانواده‌ی Geocorinae تعلق دارد. حشرات کامل این سن به شکل بیضی و پهن، به طول حدود ۴ میلی‌متر و به رنگ قهوه‌ای تیره می‌باشد. چشم‌های مرکب نسبتاً بزرگ و به رنگ قرمز تیره، مفاصل ابتدایی شاخک‌ها تیره، نیم‌بالپوش^۲ کوتاه و به انتهای شکم نمی‌رسد. تحرک و فعالیت این شکارگر زیاد بوده و در تمام قسمت‌های گیاهان آلوده به آلودها، روی زمین و نیز داخل گلخانه‌ها به فراوانی وجود دارند. رابطه‌ی شکارگری سن مذکور با آلودها به خصوص آلود پنبه، *B. tabaci* اولین بار توسط آل منصور (۱) از استان فارس گزارش گردید. زمستان‌گذرانی این سن شکارگر در طبیعت به صورت پوره در زیر خار و خاشاک و برگ‌های ریخته شده در زیر گیاهان زینتی می‌باشد.

۱۳- سن شکاری *Deraeocoris punctulatus* Fallen (Miridae)

۱-Pronotum

۲-Hemelytra

این گونه به زیر خانواده‌ی *Deraeocorinae* تعلق دارد. حشرات کامل این سن شکارگره دارای بدنی بیضی شکل و پهن و نیز براق می‌باشند. طول بدن آن حدود ۸ میلی‌متر بوده و پیش‌گرده دارای نقاط ریز فراوان می‌باشد. این حشره تخم‌های خود را داخل بافت گیاهان آلوده به آلودها و احتمالاً آلوده به سایر آفات مکنده قرار می‌دهد. پوره‌ها پس از خروج از تخم به طور فعال از تمام مراحل نابالغ آلودها تغذیه می‌نمایند. بر اساس گزارش آل منصور (۱) بین دوره‌های زندگی سن شکارگر *D. Punctulatus* و آلود پنبه هم‌زمانی کامل وجود دارد و این خصوصیت زیستی بسیار مهم، در افزایش توان شکارگری این دشمن طبیعی نقش موثری دارد. زمستان‌گذرانی این سن شکارگر در طبیعت به صورت حشره کامل می‌باشد. تمام شکارگرهای فوق به غیر از بالتوری سبزی *C. carnea* (۳و۴) و کفش‌دوزکهای *C. septempunctata* و *H. variegata* (۴) برای اولین بار از استان اصفهان گزارش می‌شود.

ب- پارازیتوئیدها

۱- زنبور پارازیتوئید *Encarsia formosa* Gahan

این گونه از پوره‌های انگلی شده آلود گلخانه *Trialeurodes vaporariorum* Westwood، *Trialeurodes ricini* Misra و *Bemisia tabaci* Gennadius از روی گیاهان ختمی چینی، شاه‌پسند درختی و محبوبه شب جمع‌آوری گردید. مهمترین ویژگی که این گونه را از سایر گونه‌های جنس *Encarsia* متمایز می‌کند آگزیلای^۱ آن می‌باشد که دارای بیش از شش سلول مشبک و طولی می‌باشد. سر و قفس و سینه پارازیتوئید به رنگ قهوه‌ای اما شکم زرد رنگ است. شاخک هشت مفصلی، رگبال مارژینال بزرگتر از رگبال استیگمال می‌باشد. فرم‌ول پنجه پا ۵-۴-۵ است، که به عنوان شاخص مهم دیگری در تفکیک این گونه از سایر گونه‌ها محسوب می‌گردد. خار ساق پای میانی، کوتاهتر از نصف طول بند اول پنجه^۲ می‌باشد. تخم‌ریز آن کمی

۱- Axilla

۲- Basitarsus

برآمده^۱ و مشخص و در اطراف آن ۲ جفت موی نسبتاً بلند وجود دارد. با توجه به این که این زنبور پارازیتوئید، گونه‌ای همه جازی^۲ می‌باشد، خصوصیات مرفولوژیک نمونه‌های مختلف از مناطق گوناگون جهان، تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای با یکدیگر ندارند و شناسایی آنها به وسیله اغلب کلیدهای تشخیص به سهولت امکان‌پذیر است. جمع‌آوری نمونه‌ها نشان داد که زنبور *E. formosa* در اصفهان نسبت به سایر گونه‌های این جنس از فراوانی به مراتب بیشتری برخوردار است.

۲- زنبور پارازیتوئید *Encarsia porteri* Mercet

این گونه از پوره‌های انگلی شده *B. tabaci* Gennadius از روی گیاه گاو پنبه جمع‌آوری گردید. سر و قفس سینه آن قهوه‌ای تیره اما شکم زرد متمایل به نارنجی است. پنجه پاها ۵ مفصلی می‌باشد. مهمترین ویژگی که این گونه را از سایر گونه‌های این جنس متمایز می‌کند مفاصل شاخک است، به طوری که در اکثر گونه‌های جنس *Encarsia* حداکثر دو مفصل انتهایی شاخک تشکیل کلاوا^۳ را می‌دهد. اما در این گونه سه مفصل انتهایی فونیکول^۴ کلاوا را به وجود می‌آورد. همچنین مفصل اول فونیکول، در این گونه بر خلاف سایر گونه‌ها، بسیار پهن و عریض می‌باشد. نکته قابل توجه دیگر در مورد شاخک این گونه، عدم تکامل اندامهای حسی^۵ روی مفاصل شاخک می‌باشد. در منابع علمی مختلف، نامهای متفاوتی برای این گونه ذکر شده است که عبارتند از: *Prospaltella porteri* Mercet ، *Prospaltella citrella* Howard ، *Encarsia citrella* Howard (۲۳ و ۳۳). بر اساس گزارش سوپا (۴۰) جنس نر زنبور *E. porteri* پارازیتوئید تخم تعدادی از بال پولکداران می‌باشد. درحالی‌که جنس نر بسیاری از گونه‌های مختلف جنس *Encarsia* هیپر پارازیتوئید سایر گونه‌های همین جنس می‌باشد (۴۹ و ۵۰). این

-
- ۱- Protuberant
 - ۲- Cosmopolite
 - ۳-Clava
 - ۴-Funicle
 - ۵-Sensilla

گونه‌ای از پراکنش بسیار محدودی در جهان برخوردار است و خاستگاه آن به مناطق مرکزی قاره آمریکا مربوط می‌شود (۴۴).

۳- زنبور پارازیتوئید *Encarsia adrianae* Lopez - Avila

این گونه از پوره‌های انگلی شده آلوده‌های *Aleurolobus mouni* David and Subramaniam و *Bemisia hancoki* Corbett از روی گاو پنبه و نارنج جمع‌آوری گردید. رنگ عمومی بدن شبیه گونه‌ی *E. formosa* است. بال جلویی دارای ریشک‌های^۱ طویل بوده و سطح آن تماماً به طور یکنواخت از موهای نسبتاً ریز پوشیده شده است. همچنین روی رگبال کناری^۲ هفت عدد موی ضخیم^۳ وجود دارد. مهمترین ویژگی این زنبور در تفکیک آن از سایر گونه‌های این جنس، شبکه‌بندی ویژه در پشت قفس سینه اول آن می‌باشد، که سلولهای آن نیز به طور ویژه‌ای تزیین شده‌اند. این پارازیتوئید برای اولین بار در دنیا از کشور پاکستان توسط لویز آویلا (۲۹) گزارش گردید. اگرچه در تحقیق حاضر تراکم و توان پارازیتوسی این گونه تعیین نگردید، اما بر اساس گزارش آل منصور (۱)، این پارازیتوئید از تراکم و توان پارازیتوسی بسیار پایینی در استان فارس برخوردار است. در مطالعه‌ی حاضر آلوده‌های *B. hancoki* و *A. mouni* به عنوان میزبان زنبور پارازیتوئید *E. adrianae* شناسایی شدند، در حالیکه پولازک و همکاران (۳۳) میزبان این پارازیتوئید را نامعلوم گزارش نمودند.

۴- زنبور پارازیتوئید *Encarsia lutea* Masi

این گونه از پوره‌های انگلی شده *Trialeurodes ricini* Misra ، *Aleyrodes proletella* L. ، *Bulgarialeurodes cotessi* Maskell از روی کلم و برگ رنگ (بنت قنبول) جمع‌آوری گردید. زنبور *E. lutea* از قلیف میزبانی بسیار وسیعی برخوردار است و علاوه بر آلوده‌های ، تخم پروانه‌های آفت مانند کرم قوزه و شب پره کلم را انگلی می‌کند (۳۹). به هر حال رابطه انگلی، بین این زنبور پارازیتوئید و آلوده‌های *T. ricini* و *B. cotessi* برای اولین بار گزارش می‌شود.

۱-Fringe

۲-Costal vein

۳-Blunt seta

این زنبور به رنگ قهوه‌ای تیره، قفس سینه قهوه‌ای روشن و شکم به طور کامل زرد روشن است. از آنجایی که از نظر برخی ویژگی‌ها، نظیر موهای موجود در قسمت قاعده‌ی بال جلو و نیز اندازه‌ی پدیسل^۱ و مفصل اول فونیکول شاخک، مشابه گونه‌های *Encarsia dialeuropora* Viggiani و *Encarsia indica* Shafee (۳۷) می‌باشد، شناسایی این گونه با استفاده از کلیدهای تشخیص (۲۳ و ۵۱) همراه کننده است. بنابراین عقیده حیات (۲۲ و ۲۳) مفاصل پدیسل و مفصل اول فونیکول در این گونه هم اندازه است، در حالیکه در نمونه‌های جمع‌آوری شده از اصفهان پدیسل نسبت به مفصل اول فونیکول بلندتر می‌باشد. همچنین طبق گزارش کامیل (۱۴) رنگ چشمهای مرکب زنبور *E. lutea* سبز فلزی است، اما در نمونه‌های مورد مطالعه چشمهای مرکب سبز متمایل به سیاه و در برخی نمونه‌ها کاملاً قرمز رنگ بود. تخم‌ریز این زنبور بر خلاف گونه *E. formosa* برجسته نبوده و از بیرون قابل مشاهده نمی‌باشد، و در اطراف تخم‌ریز یک جفت موی کوتاه وجود دارد، که در تمایز آن از سایر گونه‌ها می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. در هر حال نمونه‌های جمع‌آوری شده با خصوصیات ارایه شده در کلید شناسایی (۳۳) کاملاً مطابقت دارد. همچنین گونه *Prospaltella lutea* Masi به عنوان همنام گونه *E. lutea* گزارش شده است (۱۸ و ۳۶).

۵- زنبور پارازیتوئید *Encarsia pergandiella* Howard

این گونه از پوره‌های انگلی شده *T. vaporariorum* West از روی محبوبه شب جمع‌آوری شد. رنگ عمومی بدن زرد مایل به قهوه‌ای است، اما اطراف لب پایین و فرق ستر به رنگ قهوه‌ای تیره است. که لبه‌های آن تقریباً قهوه‌ای رنگ است. پشت قفس سینه دوم^۲ به طور کامل زرد رنگ است. پنجه پاها، ۵ مفصلی که مفصل اول از سایر مفاصل کمی طولی‌تر است. روی اسکوتوم^۳ و آگزایلا به ترتیب چهار و دو عدد مو وجود دارد. مهمترین ویژگی این گونه، تکامل فوق‌العاده زیاد اندامهای حسی شاخک (از مفصل پنجم به بعد) می‌باشد. شناسایی این گونه از سایر گونه‌های این جنس، با استفاده از کلیدهای تشخیص (۲۳، ۲۴، ۳۷) به سادگی امکان‌پذیر

۱-Pedicel

۲-Mesonotum

۳-Scutum

است. نامهای مترادفی که در منابع مختلف برای این گونه گزارش شده است عبارتند از
Aleurodiphilus pergandilla (Howard) De Bach & Rose، *Encarsia versicolor* Girault
 و *Encarsia bemisiae* De Santis (۳۲، ۳۳، ۴۰، ۴۸).

۶- زنبور پارازیتوید *Encarsia inaron* Walker

این زنبور پارازیتوید از پوره‌های انگلی شده *Acaudaleyrodes citri* Priesner & Hosny،
Aleyrodes singularis Danzing و *T. vaporariorum* West. از روی شاه‌پسند درختی و انار
 جمع‌آوری گردید. سر قفس سینه، قهوه‌ای تیره و شکم به رنگ زرد مایل به قهوه‌ای می‌باشد.
 به دلیل شباهت بسیار زیاد ایشن گونه با گونه‌های *Encarsia azimi* Hayat و
Encarsia gunturensis Azimi & Shafee (۲۲ و ۳۷) تمایز آنها از یکدیگر با استفاده از کلیدهای
 تشخیص (۲۲، ۲۳، ۵۱) بسیار مشکل است. اما خصوصیات نمونه‌های جمع‌آوری شده از
 اصفهان با آنچه که در کلید شناسایی (۳۳) آمده است، مطابقت کامل دارد و به سهولت قابل
 شناسایی است. مهمترین وجه تمایز این گونه از سایر گونه‌های این جنس، این است که
 قسمت انتهایی شکم آن دارای خطوط عرضی قهوه‌ای رنگی می‌باشد و نیز وضعیت قرار گرفتن
 اندامهای چسبی اسکوتلوم^۱ به صورت باز و فاصله‌دار می‌باشد. به علاوه خصوصیات دیگری
 نظیر اندازه مفاصل شاخک، طول و عرض بالهای جلو، اندازه ریشک‌های جانبی در لبه‌های بال
 جلو و تفاوت مشخص در رنگ آمیزی قسمتهای مختلف بدن، به خصوص شکم و پاها در
 تمایز این گونه، از سایر گونه‌های این جنس می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. مهمترین
 شاخص جهت تفکیک جنسهای نر و ماده این گونه از یکدیگر، این است که در جنس نر
 برخلاف جنس ماده، مفاصل پنجم و ششم فونیکول با یکدیگر تلفیق نشده و کاملاً مجزا
 هستند. اگر چه تراکم این پارازیتوید در اصفهان دقیقاً تعیین نگردید، اما بر اساس گزارش آل
 منصور (۱) این زنبور در استان فارس از تراکم بسیار پایینی برخوردار بوده و فقط از روی
 گونه‌ی *Siphoninus phillyreae* Haliday، از مزارع پنبه کاری شهرستان فسا گزارش شده است.
 در منابع مختلف اسامی هم‌نام گونه *E. inaron* شامل *Aphelinus inaron* Walker،

۱- Scutellum

Trychaporus aleyriodis Mercet و *Encarsia partenopea* Masi ، *Aphelinus idaeus* Walker می‌باشد. ضمن اینکه گونه‌های *Encarsia longicornis* ، *Encarsia aleyrod* ، *Encarsia lopezi* ، *Encarsia margaritiventis* ، *Encarsia persequens* ، *Encarsia siphonini* ، *Encarsia margaritiventis* عنوان مترادف گونه *E. inaron* گزارش شده‌اند که بنا بر عقیده جرلینگ (۱۵) و ویجیانی (۴۶) این گزارشها معتبر نمی‌باشند.

۷- زنبور پارازیتوئید *Eretmocerus mundus* Mercet

این پارازیتوئید از پوره‌های انگلی شده *Trialeurodes packardi* Morrill ، *B. tabaci* Gennadius و *B. hancocki* Corbett از روی گاو پنبه، ختمی چینی و یونجه جمع‌آوری گردید (۳۳). پارازیتوئید گونه‌ی *B. cotessi* را فقط زنبور *E. mundus* گزارش نمودند و در هیچ یک از منابع علمی، به رابطه پارازیتیسمی زنبور *E. mundus* و آلودها *B. hancocki* اشاره‌ای نشده است و در اغلب منابع زنبور *E. mundus* به عنوان دشمن اختصاصی عسلک پنبه *B. tabaci* گزارش گردیده است. رابطه پارازیتیسمی بین این پارازیتوئید و آلود *B. hancocki* برای اولین بار گزارش می‌شود. رنگ عمومی بدن زرد لیمویی است. مهمترین ویژگی این پارازیتوئید، شاخک آن است به طوری که شاخک ماده‌ها ۵ مفصلی و دارای فونیکول دو مفصلی، در حالیکه شاخک نرها سه مفصلی و فاقد فونیکول می‌باشد. بنابراین، این زنبور دارای دو شکلی جنسی بوده و جنسهای نر و ماده از روی وضعیت شاخک به وضوح از یکدیگر تفکیک می‌شوند.

ویژگیهای مهم دیگر، ۴ مفصلی بودن پنجه تمام پاها و وجود بیش از ۳ جفت موی نسبتاً بلند در اطراف تخم‌ریز می‌باشد. بنا به عقیده کیامیل (۱۴) فولتین و جرلینگ (۱۲) رنگ چشمهای مرکب این زنبور سبز فلزی است اما بررسی‌های تاکسونومیک در مورد نمونه‌های بدست آمده از مناطق مختلف استان اصفهان نشان داد که رنگ چشمهای مرکب در این گونه به طور کامل سیاه رنگ و در موارد بسیار معدود قرمز تیره می‌باشد که این مشاهده با گزارش آل‌منصور (۱) و جرلینگ و فولتین (۱۸) منطبق است. همچنین بنا بر عقیده جرلینگ (۱۷) گونه‌ی *Eretmocerus corni* همانم گونه‌ی *E. mundus* می‌باشد. اما مطالعات تاکسونومیک

نمونه‌های اصفهان با برخی ویژگی‌های گونه‌ی *E. corni* موجود در منابع مختلف (۳۲، ۳۶، ۴۷) تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای دارد. خصوصیات نمونه‌های اصفهان، با کلیدهای تشخیص (۲۴، ۴۰) مطابقت دارد. در برخی منابع قدیمی گونه‌ی *Eretmocerus masi* مترادف *E. mundus* گزارش شده است که امروزه فاقد اعتبار است (۳۵).

۸- زنبور پارازیتوئید *Amitus spiniferus* Berthes

این گونه به خانواده‌ی *Platygastridae* تعلق دارد و از پوره‌های انگلی شده *Aleyrodes rosae* Maskell از روی بوته‌های گل‌سرخ جمع‌آوری گردید. رنگ عمومی بدن به طور کامل سیاه می‌باشد. مهمترین ویژگی این گونه که آن را از سایر زنبورهای پارازیتوئید منطقه متمایز می‌کند، علاوه بر رنگ عمومی بدن، بال جلویی می‌باشد که فاقد هر گونه رگ‌بال است. مطالعات انجام شده روی این زنبور پارازیتوئید در سطح دنیا بسیار معدود می‌باشد. این گونه در اصفهان از تراکم بسیار پایینی برخوردار است. به طوری که در طی دو سال تحقیق فقط ۶ نمونه از حشرات کامل جنس ماده جمع‌آوری گردید. عدم وجود حشرات کامل جنس نر در طبیعت، احتمالاً دلیل بر وجود پدیده تولید مثلی بکرزایی از نوع ماده‌زایی^۱ (مانند گونه‌ی *E. formosa*) می‌باشد. با توجه به تراکم بسیار پایین میزبان این پارازیتوئید، یعنی آلرود *A. rosae* (۹) و همچنین تراکم کم این زنبور، به نظر می‌رسد زنبور پارازیتوئید *A. spiniferus* از تخصص میزبانی^۲ برخوردار باشد. رابطه‌ی انگلی بین زنبور پارازیتوئید *A. spiniferus* و گونه‌ی *A. rosae* برای اولین بار گزارش می‌شود.

تمام پارازیتوئیدهای شناسایی شده در این تحقیق، برای اولین بار از استان اصفهان گزارش می‌شوند و گزارش گونه‌های *Encarsia pergandiella* Howard، *E. Porteri* Mercet و *Amitus spiniferus* Berthes از ایران برای اولین بار می‌باشد.

۱-Thelytokous parthenogenesis

۲-Host specific

سپاسگزاری

بدین وسیله از آقای دکتر Andrew Polaszek تاکسونومیست زنبورهای خانواده‌ی Aphelinidae در موزه‌ی بین‌المللی حشره‌شناسی لندن و نیز آقای دکتر John Heraty و دکتر Mark Hoddle متخصصین پارازیتوئیدهای آلودها در دانشگاه ریورساید کالیفرنیا، آمریکا، که در تشخیص نمونه‌ها و ارسال مقالات کلیدی و بسیار ارزشمند ما را در این تحقیق یاری نمودند تشکر می‌شود. همچنین از پروفسور Mohammad Hayat، استاد دانشگاه آلیگار هندوستان، دکتر James Woolley، استاد دانشگاه تگزاس و دکتر Norman Johnson، تاکسونومیست انجمن حشره‌شناسان آمریکا و استاد دانشگاه آهایو به خاطر ارسال کلیدهای تشخیص زنبورهای پارازیتوئید سپاسگزاری می‌گردد. بخشی از هزینه‌ی اجرای این تحقیق از سوی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و نیز دانشگاه صنعتی اصفهان تامین و پرداخت گردیده است که بدینوسیله قدردانی می‌گردد.

منابع

- ۱- آل منصور، ح. ۱۳۷۲، پراکنش دامنه‌ی میزبانی و دشمنان طبیعی مگس سفید پنبه *Bemisia tabaci* در استان فارس. پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد - دانشگاه شیراز ۲۲۸ صفحه.
- ۲- احمدی، ا.ا. و ا. یزدانی، ۱۳۷۲، فون کفشدوزکهای استان فارس، قبیله‌ی Scymnini از زیر خانواده‌ی Scymninae نامه‌ی انجمن حشره‌شناسی ایران، جلد ۱۲ و ۱۳ صفحه‌ی ۱-۲۳.
- ۳- حاتمی، ب.، ۱۳۷۹، یک روش سریع و مؤثر رها سازی *Chrysoperla carnea* Stephens برای کنترل بند پایان آفت در گلخانه‌ای، خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره‌ی گیاهپزشکی ایران - جلد اول، صفحه‌ی ۱۴۴.
- ۴- زیبایی، ک. ۱۳۷۸، کاربرد مجزا و توأم لاروهای سن آخر کفشدوزک *Hippodamia variegata* (Goeze) و بالثوری (*Chrysoperla carnea* (Steph.)) در کنترل بیولوژیک شته‌ی پنبه *Aphis gossypii* Clover پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد. دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۰۰ صفحه.
- ۵- سیف‌اللهی، ا. ر.، ۱۳۷۹، گونه‌های پسپیل گز، پراکنش بیولوژی گونه‌ی غالب *Cyamophila dicora* و دشمنان طبیعی آن در استان اصفهان، پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۵ صفحه.
- ۶- فرخی، ش.، ۱۳۷۵، بررسی بیولوژی و کارآیی *Encarsia inaron* walk و *E. formosa* Gahan روی مگسک سفید گلخانه *Trialeurodes vaporariorum* West، پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۱۳۰ صفحه.
- ۷- قهاری، ح. ۱۳۷۹، مطالعه‌ی سه گونه زنبور پارازیتوئید روی مگسک گلخانه *Trialeurodes vaporariorum* Westwood، پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۸۰ صفحه.
- ۸- قهاری، ح. و ب. حاتمی، ۱۳۷۹، شناسایی دشمنان طبیعی مگس‌های سفید (Homoptera: Aleyrodidae) در استان اصفهان، خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره‌ی گیاهپزشکی ایران، صفحه‌ی ۳۴۶.

- ۹- قهاری، ح. و ب. حاتمی، ۱۳۷۹، مطالعات فونستیکی آلودها (Homoptera: Aleyrodidae) در استان اصفهان، خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره‌ی گیاهپزشکی ایران، صفحه‌ی ۳۴۷.
- 10- Agekyan, N.G. 1977. *Clitostethus arcuatus* (Rossi)(Coleoptera: Coccinellidae) predator of citrus whitefly in Adzharia. Entomol. Rev., 58:22-23.
- 11- Drost, YC, A. Elmula, CJAM. Doodeman & J.C. Van Lenteren, 1996. Development of criteria for evaluation of natural enemies in biological control: Bionomics of different parasitoids of *Bemisia argentifolii*, IOBC/WPRS Bull., 19: 31-34.
- 12- Foltyn, S. & D. Gerling, 1985. The parasitoids of the Aleyrodid *Bemisia tabaci* in Israel: development, host preference and discrimination of the Aphelinid wasp, *Eretmocerus mundus*. Entomol. Exp. Appl., 38: 225-60.
- 13- Fransen, J. J. 1990. Natural enemies of whiteflies: Fungi. In: Gerling, D. Whiteflies: Their bionomics, pest status and management: 187-210. Intercept Ltd.
- 14- Gameel, O.I. 1969. Study on whitefly parasites *Encarsia lutea* Masi and *Eretmocerus mundus* Mercet (Hymenoptera: Aphelinidae). Rev. Zool. Botan. Africa., 79:65-77.
- 15- Gerling, D. 1985. Parasitoids attacking *Bemisia tabaci* (Hom.: Aleyrodidae) in Eastern Africa. Entomophaga, 30: 163-65.
- 16- Gerling, D. 1990. Whiteflies: Their bionomics, pest status and management. Wimborne, UK. Intercept, 348 p.
- 17- Gerling, D. 1992. Notes on three species of *Eretmocerus* Haldeman occurring in Israel with a description of a new species. Entomol. Berichten., 32:156-61.
- 18- Gerling, D. & S. Goltyn, 1987. Development and host preference of *Encarsia lutea* (Masi) and interspecific host discrimination with *Eretmocerus mundus* (Mercet) (Hymenoptera: Aphelinidae) parasitoids of *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae). J. Appl. Entomol., 103: 425-33.
- 19- Greathead, A. H. 1986. Host Plants . pp . 17-25. In: "COCK, M. J. W. (ed.) *Bemisia tabaci*, a literature survey on the cotton whitefly. C.A.B. International Institute of Biological Control, Ascot, 121 p."
- 20- Hafez, M., M.F.S. Tawfik, K. T. Awadallah & A. A. Sarhan, 1978. Natural enemies of the cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Genn.) in the world and in Egypt. Bull. Soc. Entomol. Egypt, 62: 9-13.

- 21- Hayat, M. 1972. The species of *Eretmocerus* Haldeman, 1850 (Hymenoptera: Aphelinidae) from India. *Entomophaga*, 17: 99-106.
- 22- Hayat, M. 1985. The genera Aphelinidae Hymenoptera of the world. *Syst. Entomol.*, 8:63-102.
- 23- Hayat, M. 1989. A revision of the species of *Encarsia* Foerster (Hymenoptera: Aphelinidae) from India and the adjacent countries. *Oriental insects*, 23: 1-131.
- 24- Hayat, M. 1994. Notes on some genera of the Aphelinidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) with comment on the classification of the family. *Oriental insects*, 28: 81-96.
- 25- Hoddle, M.S. & R.G. Van Driesche, 1996. Evaluation of *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae) to control *Bemisia argentifolli* (Homoptera: Aleyrodidae) on poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*): A lifetable analysis. *Florida Entomol.*, 79(1): 1-12.
- 26- Hoddle, M. S., R.G. Van Driesche & J.P. Sanderson, 1998. Biology and use of the whitefly parasitoid *Encarsia formosa*. *Annu. Rev. Entomol.*, 43: 645-69.
- 27- Hopper, K.R. & R.T. Roush, 1993. Mate finding, dispersal, number released, and the success of biological control introductions. *Ecological Entomol.*, 18: 321-31.
- 28- Hussey, N. W. & N. Scopes, 1985. Biological pest control, the glasshouse experience. Blandford press, 239 p.
- 29- Lopez-Avila, A. 1987. Two new species of *Encarsia* Foerster (Hymenoptera: Aphelinidae) from Pakistan, associated with the cotton whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). *Bull. Entomol. Res.*, 77: 425-30.
- 30- Majerus, M. & P. Kerans, 1989. Ladybirds. Naturalist, Handbooks 10. Richmond Publishing Co. Ltd. 103 p.
- 31- Mohyuddin, A.I., A.G. Khan & A.A. Goraya, 1989. Population dynamics of cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) and its natural enemies in Pakistan. *Pakistan J. Zool.*, 21: 273-88.
- 32- Noyes, J.S. 1984. Collecting and preserving Chalcid wasps (Hymenoptera: Chalcidoidea). *J. Nat. History*, 16: 315-34.
- 33- Polaszek, A., G.A. Evans & F.D. Bennett, 1992. *Encarsia* parasitoids of *Bemisia tabaci* (Hymenoptera: Aphelinidae, Homoptera: Aleyrodidae): a preliminary guide to identification. *Bull. Entomol. Res.*, 82: 387-92.

- 34- Prabhaker, N., N.C. Toscano, & T.J. Henneberry, 1998. Evaluation of insecticide rotation and mixtur as resistance management strategies for *Bemisia argentifolli* (Homoptera: Aleyrodidae). J. Econ. Entomol., 91(4): 820-26.
- 35- Rivnay, T. & D. Gerling, 1987. Aphelinidae parasitoids (Hymenoptera: Chalcidoidea) of whitefly (Homoptera: Aleyfodidae) in Israel, with description of three new species. Entomophaga, 32: 463- 75.
- 36- Rose, M. & G. Zolnerowich, 1997. The genus *Eretmocerus* (Hymenoptera: Aphelinidae) parasites on whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). Texas A & M Univ. 8p.
- 37- Shafee, S. A. 1973. India species of the genus *Prospaltella* Ashmead (Hym.: Aphelinidae). Entomophaga, 18: 251- 58.
- 38- Shafee, S.A. & S. Rizvi, 1982. A new species of *Encarsia* Foerster (Hymenoptera: Aphelinidae) from Pakistan. J. Entomol. Res. (New Delhi), 6: 157- 58.
- 39- Stoner, A. & G.D. Butler, 1965. *Encarsia lutea* as an egg parasite of bollworm and cabbage looper in Arizona cotton. J. Econ. Entomol., 58: 1148- 50.
- 40- Subba Rao, B.R. 1984. Description of new species of oriental Mymaridae and Aphelinidae (Hymenoptera: Chalcidoidea). Proceedings of the Indian Academy of sciences (Animal sciences), 93: 251-62.
- 41- Van Lenteren, J.C. 1993. Designing quality control of beneficial insects: Towards more reliable biological pest control. IOBC/OILB Bull, 7: 67-72.
- 42- Van Roermund, H.J.W. & J.C. Van Leteren, 1992. Life history parameters of the greenhouse whitefly and the parasitoid *Encarsia formosa*. Wagening Agricultural University Papers, 92.3: 1-147.
- 43- Viggiani, G. 1981. Two new species of *Encarsia* Foerster (Hym.: Aphelinidae) from known hosts. Bull. Labor. Entomol. Agr. Prtici, 38: 61-65.
- 44- Viggiani, G. 1984. Bionomics of the Aphelinidae. Annu. Rev. Entomol., 29:257-76.
- 45- Viggiani, G. 1985. Notes on a few Aphelinidae – with description of five new species of *Encarsia* Foerster (Hymenoptera: Chalcidoidea). Bull. Labor. Entomol. Agr. Portici, 42: 81-94.
- 46- Viggiani, G. 1986. Notes on some species of Coccophagous Westwood, *Coccophagoides* Girault, *Encarsia* Foerster and *Encarsiella* Hayat (Hymenoptera: Aphelinidae) mainly from the Nearctic and Neotropical regions. Bull. Labor. Entomol. Agr. Portici, 43: 59-78.

- 47- Viggiani, G. 1989a. New species and host records of African Aphelinids (Reserches on Hymenoptera, Chalcidoidea IXX) J. of the Entomol. Soc. of Southern Africa, 4.5: 27-32.
- 48- Viggiani, G. 1989b. Notes on some Nearctic and Neotropical *Encarsia* Foerster (Hymenoptera: Aphelinidae). Bull. Entomol. Labor. Agr. Portici, 46: 207-13.
- 49- Wooley, J.B. 1988. Phylogeny and classification of the Signiphoridae (Hymenoptera: Chalcidoidea). Syst. Entomol, 13(4): 465-501.
- 50- Wooley, J.B. 1997. Aphelinidae. PP.134-150. In: "Gibson, G.A.P., J.T. Huber & J.B. Woolley, 1997. Annotated keys to the Genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). NRC Research Press, Canada, 794 p".
- 51- Yasnosh, V.A. 1989. Species of the genus *Encarsia* Foerster (Hymenoptera: Aphelinidae)– parasites of Aleyrodids in the USSR. Proceedings of the Zoological Institute. Leningrad, 191: 109 – 121.

Study on Natural Enemies of Whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) in Isfahan Province

H. Ghahhari and B. Hatami¹

Summary

Parasitoid wasps, *Encarsia formosa* Gahan, *E. inaron* Walker, *E. pergandiella* Howard, *E. lutea* Masi, *E. adrianae* Lopez – Avilla, *E. porteri* Mercet, *Eretmocerus mundus* Mercet from Aphelinidae and *Amitus spiniferus* Bérthes (Platygastridae); Ladybirds (Coccinellidae) including *Clitostethus arcuatus* Rossi (Scymninae), *Scymnus rubrumaculatus* Goeze (Scymninae), *Exochomus nigromaculatus* Goeze (Chilocorinae), *Coccinella septempunctata* L. (Coccinellinae) and *Hippodamia variegata* Goeze (Coccinellinae); a green lacewing, *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Chrysopidae); a predatory fly, *Acletoxenus formosus* Loew (Drosophilidae); Predatory thrips, *Scolothrips longicornis* Priesner and *Aeolothrips collaris* Priesner (Acolothripidae); and Predatory bugs, *Orius albidipennis* Reuter (Anthocoridae), *Geocoris megacephalus* Fieber (Lygaeidae), with their host(s) were identified and described as natural enemies of whiteflies in Isfahan province in 1998-2000. An identification key for these parasitoids was provided as well.

Key words: Parasitoid, Predator, Natural enemies, Whiteflies, Fauna.

¹- Dept. of Plant Protection, College of Agriculture, Isfahan University of Technology.