

شناسایی زنبورهای پارازیتوئید و هیپرپارازیتوئید تعدادی از عمومی ترین شپشک‌های نرم تن (Hom.:Coccidae) در استان‌های تهران و گیلان

آزاده داودی^۱، علی اصغر طالبی^۲، غلامرضا رجبی^۳، یعقوب فتحی پور^۴، ولی الله رضایی^۵
و احسان رخشانی^۶

۱، ۲، ۴، ۵، ۶، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استادیاران و دانشجویان دوره دکتری
دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، ۳، استاد پژوهش مؤسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی
تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۱۰/۳

خلاصه

زنبورهای پارازیتوئید و هیپرپارازیتوئید تعدادی از عمومی ترین شپشک‌های نرم تن (Hom.:Coccidae) شامل *Sphaerolecanium*، *E. tiliae* L.، *Eulecanium coryli* (L.)، *Coccus hesperidum* (L.)، *Ceroplastes floridensis* Comstock و *Saissetia oleae* (Oliver)، *prunastri* Fonscolombe در تهران و مناطق محدودی از استان گیلان در سال ۱۳۸۱ جمع‌آوری و شناسایی شدند. پارازیتوئیدهای اولیه شامل *Metaphycus*، *Encyrtus lecaniorum* Mayr، *Blastothrix sericea* (Dalman) شامل *Microterys nietneri*، *Microterys hortulanus* Erdős، *angustifrons* Compère (Motschulsky) از خانواده Encyrtidae و *Coccophagus lycimnia* (Walker) از خانواده Aphelinidae و پارازیتوئیدهای ثانویه شامل *Cerapterocerus mirabilis* Westwood از خانواده Encyrtidae و *Pteromalidae* و *Pachyneuron muscarum* (L.) از خانواده Pteromalidae بودند. گونه *Moranila californica* (Howard) از خانواده Pteromalidae نیز به عنوان شکارچی تخم معرفی گردید. زنبورهای *M. californica* و *M. hortulanus*، *M. angustifrons* برای اولین بار از ایران گزارش می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: پارازیتوئید، شپشک‌های نرم تن، هیپرپارازیتوئید.

مقدمه

شپشک‌های نرم تن (Soft scales)، متعلق به راسته جوربالان (Homoptera)، زیرراسته Sternorrhyncha و خانواده Coccidae می‌باشند. این حشرات از آفات مهم گیاهان مختلف به‌شمار می‌روند و با قطعات دهانی زننده مکنده خود از شیره موجود در آوندهای آبکش تغذیه کرده و سبب ضعف، کاهش رشد و حتی مرگ گیاهان می‌شوند. علاوه بر آن با ترشح مقادیر زیادی عسلک و ایجاد بستر مناسبی برای رشد قارچ‌های

فوماژین، باعث کاهش فتوسنتز و بروز اختلال در امر تبادلات گازی از طریق روزنه‌های برگ می‌گردند (۱۰، ۱۸). این آفات دارای پراکنش جهانی بوده و در ایران نیز از مناطق مختلف بر روی محصولاتی چون مرکبات، زیتون، درختان میوه، انگور، انجیر، گیاهان زینتی و جنگلی گزارش شده‌اند (۲، ۳، ۵). شپشک‌های نرم تن در طبیعت مورد حمله دشمنان طبیعی مختلف به خصوص زنبورهای پارازیتوئید قرار می‌گیرند. این زنبورها که عمدتاً متعلق به سه خانواده Encyrtidae،

است، لذا شناخت و بررسی هرچه دقیق تر این عوامل می تواند به عنوان اولین و مهمترین قدم در جهت نیل به استفاده از عوامل کنترل کننده طبیعی در مبارزه با این آفات مؤثر باشد.

مواد و روش ها

نمونه برداری و جمع آوری زنبورهای پارازیتوئید و هیپریپارازیتوئید شپشک های نرم تن از اوایل اردیبهشت ماه ۱۳۸۱، مصادف با شروع فعالیت شپشک ها تا اواخر آبان ماه، همزمان با ریزش برگ ها، به صورت هفتگی در استان تهران (کرج، شهریار، جاجرود، شهرستانک، رودهن، جاده چالوس، محمد شهر، آبیگ و اغشت) و مناطق محدودی از استان گیلان (شهرستان های رودبار و رشت) انجام شد. در هر نوبت نمونه های گیاهی آلوده به انواع مختلف شپشک های نرم تن مستقر بر روی برگ ها و ساقه ها جمع آوری گردید. ساقه ها و برگ های گیاهان آلوده اعم از درختان میوه، مرکبات، زیتون و گیاهان جنگلی و زینتی جدا شده و به آزمایشگاه منتقل گردیدند. سپس نمونه ها داخل پتری های شیشه ای درب دار به قطر دهانه ۱۸/۵ و ارتفاع ۲/۵ سانتی متر قرار داده شدند. تاریخ، محل جمع آوری، نام شپشک و گیاه میزبان آفت بر روی هر پتری یادداشت گردید. پتری های حاوی نمونه در شرایط اتاق نگهداری شدند. همزمان با خروج زنبورها از درون پوسته شپشک ها، با استفاده از اسپیراتور، حشرات کامل زنبور برداشت شده و درون لوله آزمایش محتوی اتیل الکل ۷۵٪ قرار گرفتند. سپس زنبورها به کمک استریومیکروسکوپ تفکیک شده و تعداد نرها و ماده های مربوط به هر گونه شمارش گردید. با استفاده از منابع گردآوری شده (۱۰ و ۲۲) شناسایی گونه ها تا حد ممکن انجام شد ولی به منظور تأیید نمونه های شناسایی شده و همچنین تشخیص گونه های نامعلوم، تعدادی از هر نمونه در ظروف محتوی الکل برای متخصصین خانواده های Pteromalidae، Encyrtidae و Aphelinidae در خارج از کشور ارسال و کلیه گونه ها تعیین هویت گردید. در مرحله بعد، از قسمت های مختلف بدن زنبورها به ویژه گونه های جدید برای ایران اسلایدهای میکروسکوپی تهیه شد و پس از خشک شدن، اشکال مربوطه توسط میکروسکوپ فاز مجهز به لوله ترسیم، رسم گردید. نهایتاً کلید شناسایی گونه ها تهیه و ویژگی های افتراقی گونه هایی که برای اولین بار از

Aphelinidae و Pteromalidae می باشند انواع مختلفی از شپشک های نرم تن را مورد حمله قرار داده و نقش قابل توجهی در کاهش جمعیت این آفات دارند (۱۰، ۲۷، ۳۴). گونه های دو جنس *Metaphycus* و *Microterys* از خانواده Encyrtidae و جنس *Coccophagus* از خانواده Aphelinidae مهمترین زنبورهای پارازیتوئید این آفات را تشکیل می دهند و دارای پراکنش گسترده ای در اکثر نقاط دنیا می باشند (۱۰). در حال حاضر در ایران نیز گونه هایی از جنس های مذکور به صورت بومی و یا وارداتی وجود دارند که جمعیت این شپشک ها را تا حدودی تحت کنترل درآورده اند، به عنوان مثال دو زنبور پارازیتوئید *Metaphycus helvolus* (Compère) و *M. lounsburyi* (Howard) را در سال ۱۳۴۸ برای مبارزه با شپشک سیاه زیتون *Saissetia oleae* (Oliver) از آمریکا به ایران وارد نموده و بر روی گیاه خرزهره در گلخانه پرورش دادند (۲). در اکثر نقاط کشور نیز کارایی بسیار بالای گونه *Coccophagus lycimnia* (Walker) بر روی شپشک *Coccus hesperidum* (L.) مشخص شده است به طوری که فربخش درصد پارازیتیزم آن را تا ۹۰ درصد هم ذکر کرده است (۴). این زنبور علاوه بر شپشک فوق از روی *Sphaerolecanium* و *Eulecanium coryli* (L.) *prunastri* Fonscolombe در ایران گزارش شده است و آنها را به ترتیب ۳۰ و ۳۴ درصد پارازیتیزم می کند (۱). علاوه بر موارد مذکور جنس ها و گونه های دیگری از زنبورهای پارازیتوئید در مناطق مختلف ایران وجود دارند که بر روی این آفات فعالیت می کنند (۵).

زنبورهای پارازیتوئید شپشک های نرم تن نیز در طبیعت مورد حمله چند گونه زنبور هیپریپارازیتوئید قرار می گیرند. این زنبورها که بیشتر متعلق به دو خانواده Encyrtidae و Pteromalidae می باشند، عمدتاً اعضاء خانواده Encyrtidae را پارازیتیزم می کنند (۱۰). به این ترتیب در تغییرات جمعیت پارازیتوئیدها مؤثر بوده و ممکن است باعث کاهش جمعیت و کارایی آنها شوند.

در ایران مطالعات بسیار محدودی در مورد زنبورهای پارازیتوئید و هیپریپارازیتوئید شپشک های نرم تن صورت گرفته

- فونیکول شاخک پنج تا شش بندی، رگبالهای پس کناری و استیگمال معمولا مشخص، میان سپر فاقد شیار نوتائولی یا در صورت وجود بسیار کوچک، طول بدن معمولا بیش از یک میلی متر (Pteromalidae) ۳

۳- فونیکول شاخک پنج بندی، فاقد رینگ (شکل ۵-۴)، رگ کناری کوتاه و تقریبا باریک، رگ پس کناری بسیار کوتاه، رگ زیر کناری بلند و در انتها انحنا دار، بال جلو دارای یک هاله تیره رنگ (شکل ۵-۱) *M. californica*

- فونیکول شاخک شش بندی، دارای دو بند رینگ (شکل ۱-۶)، رگ کناری ضخیم و طول آن حدود سه برابر حداکثر عرض آن، رگ پس کناری بلند، بال جلو بدون رینگ و نقوش ویژه (شکل ۲-۲) *P. muscarum*

۴- عرض بندهای فونیکول شاخک در جنس ماده بیشتر از طول آنها (شکل ۱-۵) *C. mirabilis*

- عرض بندهای فونیکول شاخک در هر دو جنس کمتر از طول آنها ۵

۵- سپرچه در قسمت میانی و انتهایی دارای یک دسته موی بلند و متراکم (شکل ۱-۳) *E. lecaniorum*

- سپرچه در قسمت میانی و انتهایی فاقد دسته موی متراکم و دارای مقداری موی پراکنده ۶

۶- در بال جلو ناحیه اسپکولوم به وسیله مقداری مو به دو قسمت تقسیم شده و در قاعده بسته است (شکل ۳-۱) ۷

- در بال جلو ناحیه اسپکولوم به دو قسمت تقسیم نشده و در قاعده باز است (شکل ۴-۱) ۸

۷- میان سپر فاقد شیار نوتائولی (شکل ۱-۲)، سپرچه دارای دو جفت موی بلند، رگبال پس کناری بلندتر از کناری، استیگما ساده (شکل ۲-۴) *B. sericea*

- میان سپر دارای شیار نوتائولی مشخص اما ناقص (شکل ۳-۲)، بال جلو فاقد رگبال پس کناری، استیگما متورم (شکل ۳-۱) *M. angustifrons*

۸- بال جلو با رگبال پس کناری مشخص، دارای یک نوار بدون موی نازک و کوتاه تقریبا عمود بر قاعده اسپکولوم (شکل ۴-۱)، طول خار ساق پای میانی هم اندازه بند اول پنجه *M. hortulanus*

ایران گزارش می شوند، توصیف شد.
با استفاده از اطلاعات مربوط به شمارش زنبورها، تعداد مربوط به هر گونه زنبور تعیین گردید و درصد آنها نسبت به کل زنبورهای خارج شده از شپشکها محاسبه شد. پس از شناخت گونه های زنبورها و مشخص شدن این موضوع که دو گونه از زنبورها با توجه به منابع علمی هیبرپارازیتوئید هستند، تعدادی از شپشکهای *Eulecanium tiliae*، *Coccus hesperidum* و *Sphaerolecanium prunastri* در زیر استریومیکروسکوپ تشریح و تغذیه لاروهای این زنبورها از سایر زنبورهای کالسید مشاهده شد.

نتایج و بحث

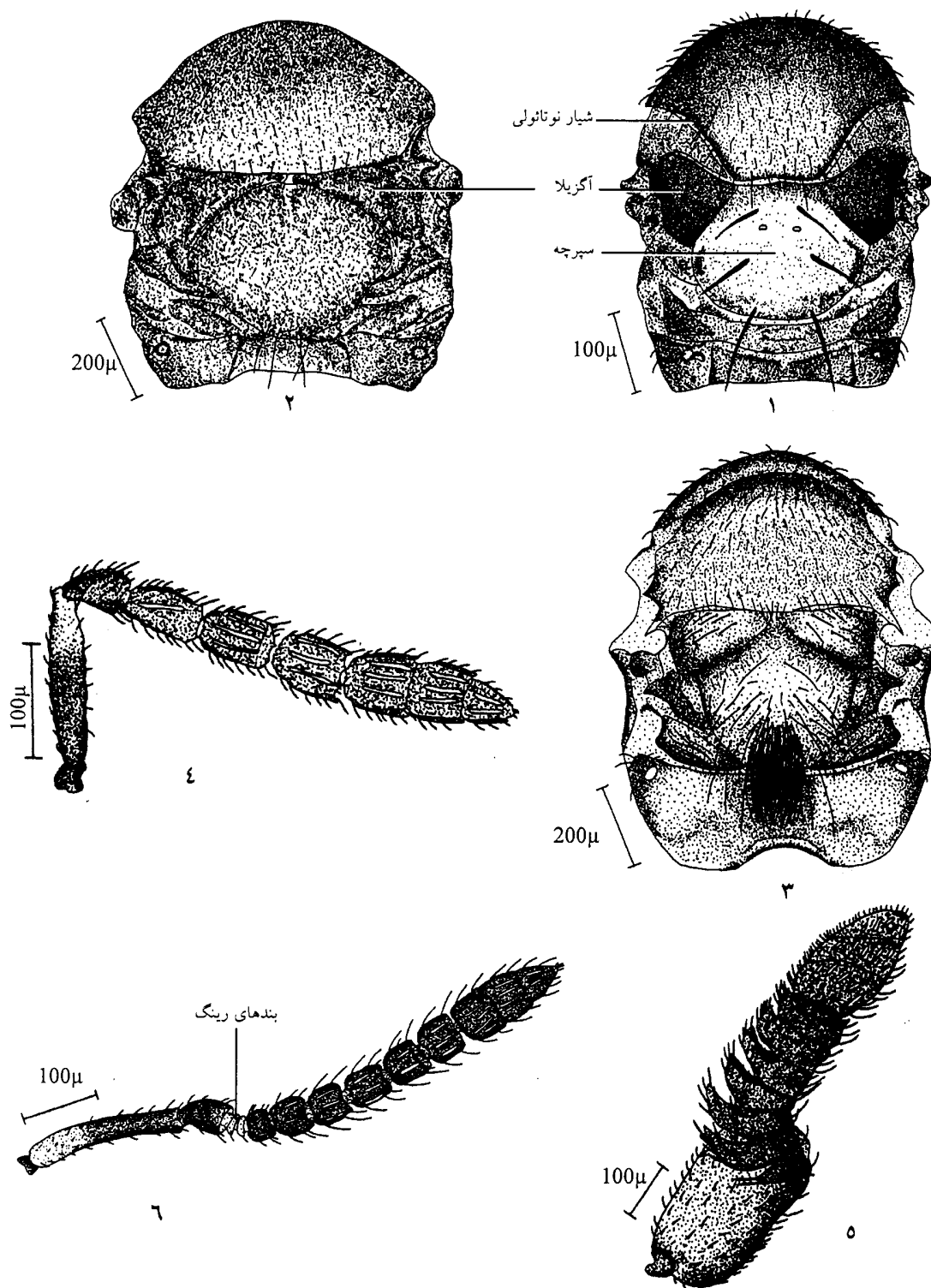
در این تحقیق در مجموع ۹ گونه از زنبورهای بالا خانواده Chalcidoidea، با شپشکهای نرم تن جمع آوری شده ارتباط داشتند که گونه های *Blastothrix sericea* (Dalman)، *Metaphycus Encyrtus lecaniorum* Mayr، *Microterys hortulanus angustifrons* Compère، *Microterys nietneri* (Motschulsky)، Erdös از خانواده Encyrtidae و گونه *Coccophagus lycimnia* (Walker) از خانواده Aphelinidae به عنوان پارازیتوئید اولیه، دو زنبور *Cerapteroceris mirabilis* Westwood از خانواده Encyrtidae و *Pachyneuron muscarum* (L.) از خانواده Pteromalidae به عنوان هیبرپارازیتوئید یا پارازیتوئید ثانویه و گونه *Moranila californica* (Howard) از خانواده Pteromalidae به عنوان شکارگر تخم میزبان گزارش می شوند.

کلید شناسایی گونه ها

پهلوی میانی صاف و طول آن کمتر از ارتفاع آن، اگزایلاها در قسمت میانی از هم مجزا (شکل ۱-۱) ۲

- پهلوی میانی محدب و طول آن بیشتر از ارتفاع آن، اگزایلاها در قسمت میانی متصل به هم (شکل ۱-۲) ۴ (Encyrtidae)

۲- فونیکول شاخک سه بندی (شکل ۱-۴)، رگبالهای پس کناری و استیگمال تحلیل رفته، رگ کناری بلند (شکل ۲-۱)، میان سپر دارای نوتائولی مشخص، سپرچه با سه جفت موی بلند (شکل ۱-۱)، طول بدن یک میلی متر یا کمتر *C. lycimnia* (Aphelinidae)



شکل ۱- ویژگی‌های مرفولوژیک تعدادی از زنبورهای Chalcidoid مرتبط با شیشک‌های نرم‌تن، ۱- قفس سینه زنبور ماده *Coccophagus lycimnia*، ۲- قفس سینه زنبور *Blastothrix sericea*، ۳- قفس سینه زنبور *Encyrtus lecaniorum*، ۴- شاخک زنبور ماده *C. lycimnia*، ۵- شاخک زنبور ماده *Cerapterocerus mirabilis*، ۶- شاخک زنبور ماده *Pachyneuron muscarum* (اصلی)

شد و ۳۳/۱ درصد از زنبورهای خارج شده از آنها را به خود اختصاص می‌داد، و دارای بیشترین تراکم بعد از گونه *C. lycimnia* بود. این زنبور پارازیتوئید در نقاط مختلف ایران مانند تهران، اصفهان، مرکزی، گیلان و مازندران، بر روی شپشک‌های *S. prunastri*، *E. coryli*، *E. tiliae* و *Pulvinaria pistaciae* (Bodenheimer) فعال می‌باشد (۱، ۳، ۵). بن‌دوو و هاگسون (۱۹۹۷) نیز این گونه را از چین، هند، یونان و روسیه بر روی گونه‌های مختلف *Eulecanium* گزارش کرده‌اند.

زنبور *C. mirabilis* که در این بررسی به تعداد محدودی از روی شپشک *S. prunastri* جمع‌آوری گردید، تاکنون از ایران به عنوان پارازیتوئید شپشک *Aonidiella orientalis* (Mask.) در استان کرمان گزارش شده است (۲، ۵) ولی بررسی‌های انجام شده در سایر نقاط جهان نشان داده است که این زنبور و سایر گونه‌های جنس *Cerapterocerus* هیپرپارازیتوئید سایر زنبورهای پارازیتوئید خانواده Encyrtidae هستند و میزبان‌های ثانویه آنها را شپشک‌های خانواده Coccidae، Pseudococcidae و Aclerdidae تشکیل می‌دهند (۱۰). در بین شپشک‌های نرم‌تن گونه‌های *C. hesperidum*، *S. prunastri* و *P. corni* به عنوان میزبان‌های ثانویه گونه *C. mirabilis* شناخته شده‌اند (۱۰، ۲۱). گونه *E. lecaniorum* که یکی از مهمترین گونه‌های جنس *Encyrtus* در رابطه با شپشک‌های نرم‌تن می‌باشد، در جریان این تحقیق از روی شپشک‌های *S.*، *E. tiliae*، *E. coryli*، *C. hesperidum* و *prunastri* جمع‌آوری گردید. فرحبخش (۳) نیز فعالیت این زنبور پارازیتوئید را در شمال ایران بر روی شپشک *E. coryli* ذکر کرده است. این گونه یک عضو مؤثر در ترکیب پارازیتوئیدهای *C. hesperidum* در جنوب آفریقا، تگزاس و اسرائیل می‌باشد (۱۰، ۲۹)، همچنین در بعضی از کشورها برای کنترل *Parasaissetia nigra* (Nietner) و *Saissetia coffeae* (Walker) بکار می‌رود (۲۹).

زنبور *M. neitneri* در نمونه‌برداری‌های انجام شده از شپشک *C. hesperidum* جمع‌آوری گردید و ۲۳/۱ درصد از زنبورهای خارج شده از آن را به خود اختصاص می‌داد. این گونه دارای انتشار جهانی است و به عنوان یکی از پارازیتوئیدهای

- بال جلو فاقد رگبال پس‌کناری و همچنین فاقد نوار بدون موی کوتاه (شکل ۲-۳)، طول خار ساق پای میانی کوتاه‌تر از بند اول پنجه *M. nietneri*..... در میان زنبورهای شناسایی شده شش گونه *C. mirabilis*، *B. sericea*، *P. muscarum*، *C. lycimnia*، *E. lecaniorum* و *M. nietneri* قبلا از ایران گزارش شده‌اند (۴، ۵) که در ادامه به ذکر مختصری از پراکندگی و دامنه میزبانی آنها پرداخته می‌شود.

گونه *C. lycimnia* در جریان این تحقیق از روی شپشک‌های *C. hesperidum* و *S. prunastri* جمع‌آوری گردید و ۵۰/۵ درصد از زنبورهای خارج شده از این دو گونه شپشک را شامل می‌شد. در مقایسه با کل زنبورهای جمع‌آوری شده، این گونه دارای بیشترین تراکم و همچنین پارازیتیسیم بر روی شپشک‌های مذکور بود. این زنبور پارازیتوئید که دارای انتشار جهانی است (۱۰)، از ایران به عنوان یکی از پارازیتوئیدهای مهم شپشک نرم‌تن قهوه‌ای یا *C. hesperidum* گزارش شده است (۲، ۴). رجبی (۱۳۶۸) نیز فعالیت آن را بر روی شپشک‌های *Eulecanium tiliae* L.، *S. prunastri*، *Palaeolecanium bituberculatum* Targ. و *E. coryli* در استان‌های تهران، مرکزی، اصفهان، فارس و باختران ذکر کرده است. علاوه بر گونه‌های مذکور *S. oleae* (۱۳)، *Coccus pseudomagnoliarum* Kuwana (۱۱، ۱۷) و *Parthenolecanium corni* (Bouche) (۲۵) به عنوان میزبان‌های دیگر این زنبور از سایر نقاط جهان گزارش شده‌اند.

زنبور *P. muscarum* در این بررسی به عنوان هیپرپارازیتوئید از شپشک‌های *E. tiliae*، *C. hesperidum* و *S. prunastri* جدا گردید و ۱۷/۴ درصد از زنبورهای خروجی این شپشک‌ها را شامل می‌شد. این زنبور قبلا از ایران به عنوان پارازیتوئید *Nipaeococcus viridis* و شپشک‌های آردآلود دیگر معرفی شده است (۳، ۵) در حالی که گونه‌هایی از جنس *Pachyneuron* که با شپشک‌های خانواده Coccidae ارتباط دارند، هیپرپارازیتوئید سایر زنبورهای کالسیدوئید به ویژه گونه‌های خانواده Encyrtidae می‌باشند (۸، ۱۰).

گونه *B. sericea* در نمونه‌برداری‌های انجام شده از شپشک‌های *E. tiliae*، *E. coryli* و *S. prunastri* جمع‌آوری

عرعر در منطقه کرج جمع‌آوری گردید و ۳۰/۶ درصد از مجموع زنبورهای خارج شده از این آفت را به خود اختصاص می‌داد. این گونه از کشور چین (تایوان و هنگ‌کنگ) گزارش شده (۳۱) و از آنجا نیز به کشورهای ژاپن و آمریکا وارد شده است (۱۵).

***Microterys hortulanus* Erdős (Hym.: Encyrtidae)**

حشره کامل ماده: طول بدن ۱/۸ تا ۲ میلی‌متر؛ سر و سطح شکمی قفس سینه به رنگ قهوه‌ای روشن مایل به نارنجی، سطح پشتی قفس سینه و شکم قهوه‌ای تیره با جلای فلزی؛ شاخک ۱۱ بندی، فونیکول دارای شش بند مشابه، گرز با سه بند کوتاه (شکل ۴-۵)، میان‌سپر فاقد نوتائولی، اگزایلاها در قسمت میانی متصل به هم و دارای ۱۰ جفت موی ضخیم (شکل ۴-۲)؛ بال جلو دارای دو ناحیه تیره‌رنگ در دو سوم انتهایی که با یک نوار پهن روشن بعد از استیگما از یکدیگر تفکیک شده‌اند، اسپکولوم مورب و در قاعده باز، یک نوار بدون موی نازک و کوتاه تقریباً عمود بر انتهای اسپکولوم به سمت میانه بال کشیده شده، رگبال پس‌کناری بسیار کوتاه، رگبال زیرکناری بلند و دارای ۱۵ تا ۱۷ عدد موی ضخیم، رگبال کناری و استیگمال کوتاه و تقریباً هم‌اندازه، استیگما نسبتاً متورم (شکل ۴-۱)، در بال عقب طول ریشک‌های حاشیه‌ای کمتر از عرض بال (شکل ۴-۳)؛ پنجه پاها پنج بندی، طول خار ساق پای میانی هم‌اندازه و یا کمی کوتاه‌تر از بند اول پنجه؛ شکم دارای سه موی بلند و یک موی کوتاه بر روی صفحات سرسی (شکل ۴-۴) حشره نر مشاهده نشد.

در این بررسی زنبور *M. hortulanus* از نمونه‌های شپشک *S. prunastri* مستقر بر روی درختان گوجه سبز باغات مختلف اطراف تهران (رودهن و شهرستانک)، طی دو ماه خرداد و تیر ۱۳۸۱، جمع‌آوری گردید و ۱۷/۲ درصد از زنبورهای خارج شده از این نمونه‌ها را شامل می‌شد. این گونه از کشورهای آمریکا (۱۰)، روسیه (۲۳)، رومانی (۲۴)، یونان (۹) و قرقیزستان (۶) به عنوان پارازیتوئید شپشک *S. prunastri* گزارش شده است.

همچنین بر روی شپشک *Didesmococcus unifaciatus* (Archangelskaya) نیز در روسیه فعالیت دارد (۱۰).

***Moranila californica* (Howard) (Hym.: Pteromalidae)**

حشره کامل ماده: طول بدن ۱/۹ تا ۲/۱ میلی‌متر، رنگ عمومی قهوه‌ای تیره مایل به سیاه، قفس سینه و شکم دارای جلای فلزی؛ گرز سه بندی، فونیکول پنج بندی (شکل ۵-۴)؛ در

شپشک *C. hesperidum* از ایران و از منطقه رامسر گزارش شده است (۳). شپشک مذکور در مناطقی مانند آمریکا، آفریقا، یونان (۱۰)، استرالیا (۲۸)، اسرائیل (۱۹) و هند (۲۹) به طور مؤثری مورد حمله زنبور *M. neitneri* قرار می‌گیرد. از جمله میزبان‌های دیگر این زنبور پارازیتوئید می‌توان به *S. oleae*، *S. coffeae* (۲۹)، *Ceroplastes floridensis* Comstock، *Protopulvinaria magniferae* (Green) (۱۴، ۷)، *Pulvinaria tenuivalvata* (Newstead) (۱۶) و *pseudomagnoliarum* Kuwana (۳۲) اشاره نمود.

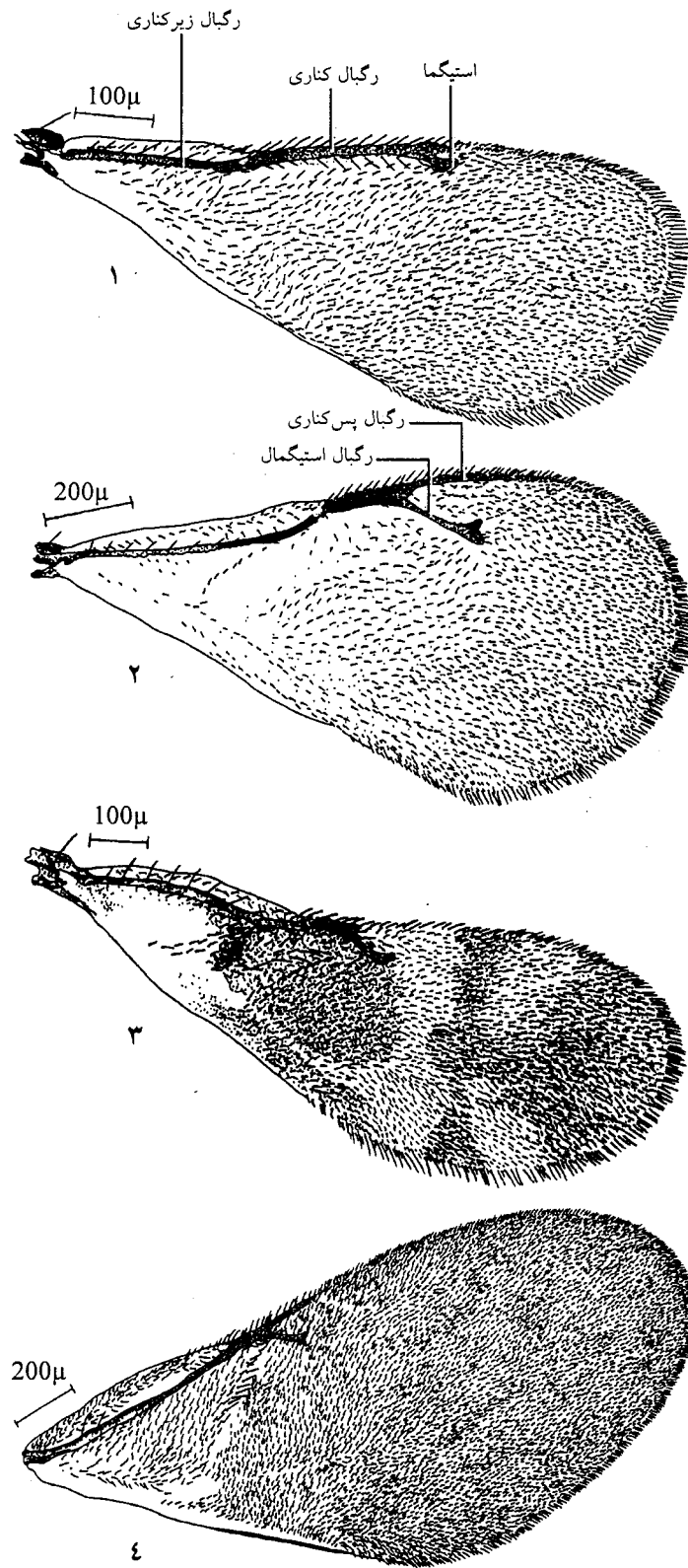
سه گونه زنبور *M. angustifrons*، *M. hortulanus* و *M. californica* برای اولین بار از ایران گزارش شده و برای فون زنبورهای کشور جدید می‌باشند که خصوصیات مهم تاکسونومیک آنها به اختصار شرح داده می‌شود.

***Metaphycus angustifrons* Compère (Hym.: Encyrtidae)**

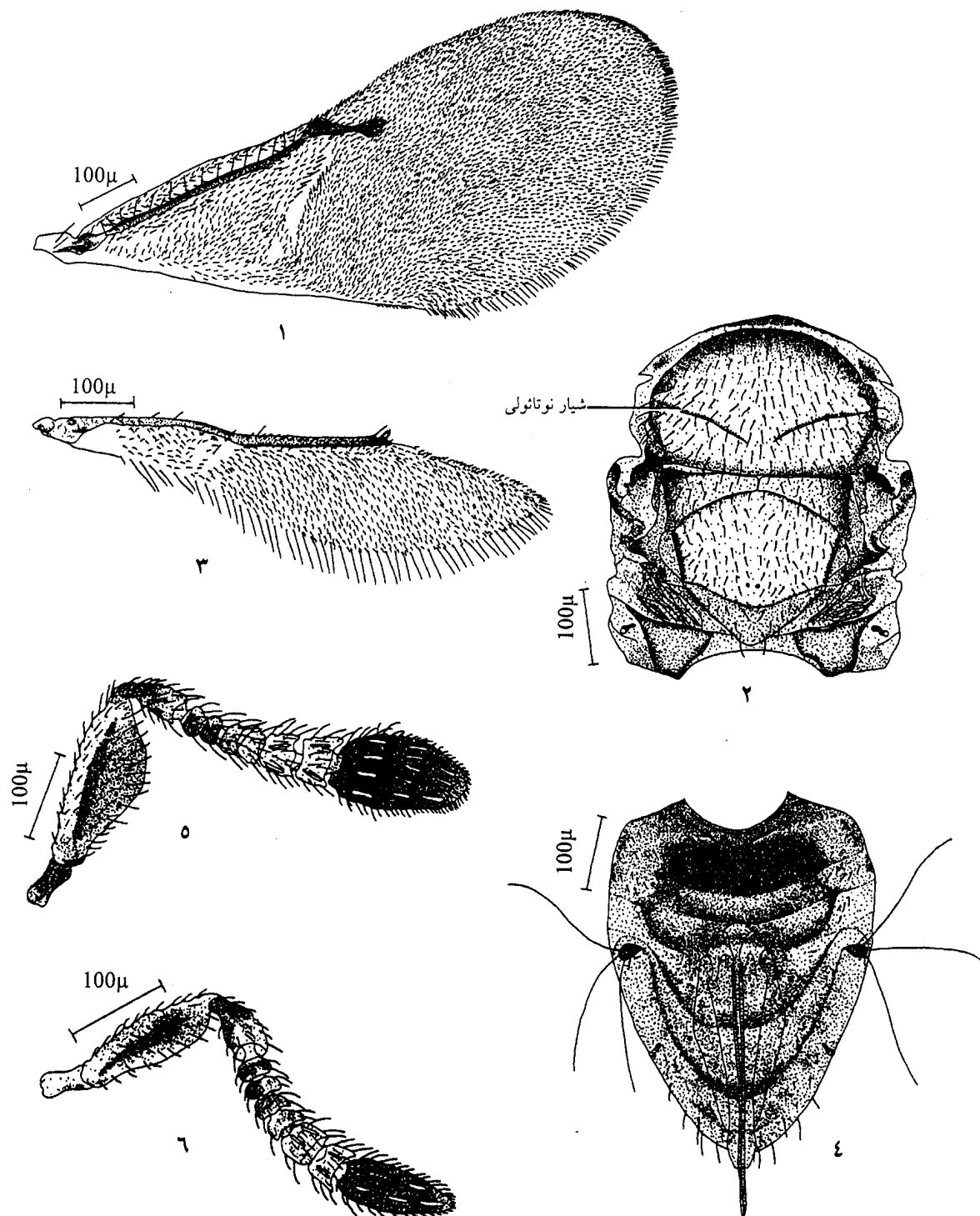
حشره کامل ماده: طول بدن ۱ تا ۱/۲ میلی‌متر؛ سر به رنگ زرد، قفس سینه نارنجی مایل به قهوه‌ای روشن، شکم قهوه‌ای تیره، سطح شکمی بدن زرد مایل به سفید؛ شاخک ۱۱ بندی، گرز سه بندی (شکل ۳-۵)، پالپ آرواره پایین سه بندی؛ در ناحیه قفس سینه، شیارهای نوتائولی مشخص اما ناقص به طوری که به حاشیه عقبی میان‌سپر نمی‌رسند، اگزایلاها در قسمت میانی متصل به هم و دارای ۱۵ جفت موی کوتاه (شکل ۳-۲)؛ بال جلو بدون رنگ، اسپکولوم مورب و در قاعده بسته، فاقد رگبال پس‌کناری، رگبال کناری کوتاه، رگبال زیر کناری دارای ۱۶ تا ۱۸ عدد موی بلند و ضخیم، رگبال استیگمال مشخص و در انتها دارای استیگمای رشد کرده (شکل ۳-۱)، در بال عقب طول ریشک‌های حاشیه‌ای کمتر از عرض بال (شکل ۳-۳)؛ پنجه پاها پنج بندی، طول خار ساق پای میانی کوتاه‌تر از بند اول پنجه؛ شکم دارای سه موی بلند و یک موی کوتاه بر روی صفحات سرسی (شکل ۳-۴).

حشره کامل نر: طول بدن ۰/۹ تا ۱/۱ میلی‌متر؛ شاخک ۹ بندی، گرز یک بندی، شاخک کمی روشن‌تر از ماده (شکل ۳-۶)؛ سایر خصوصیات شبیه حشره ماده می‌باشد.

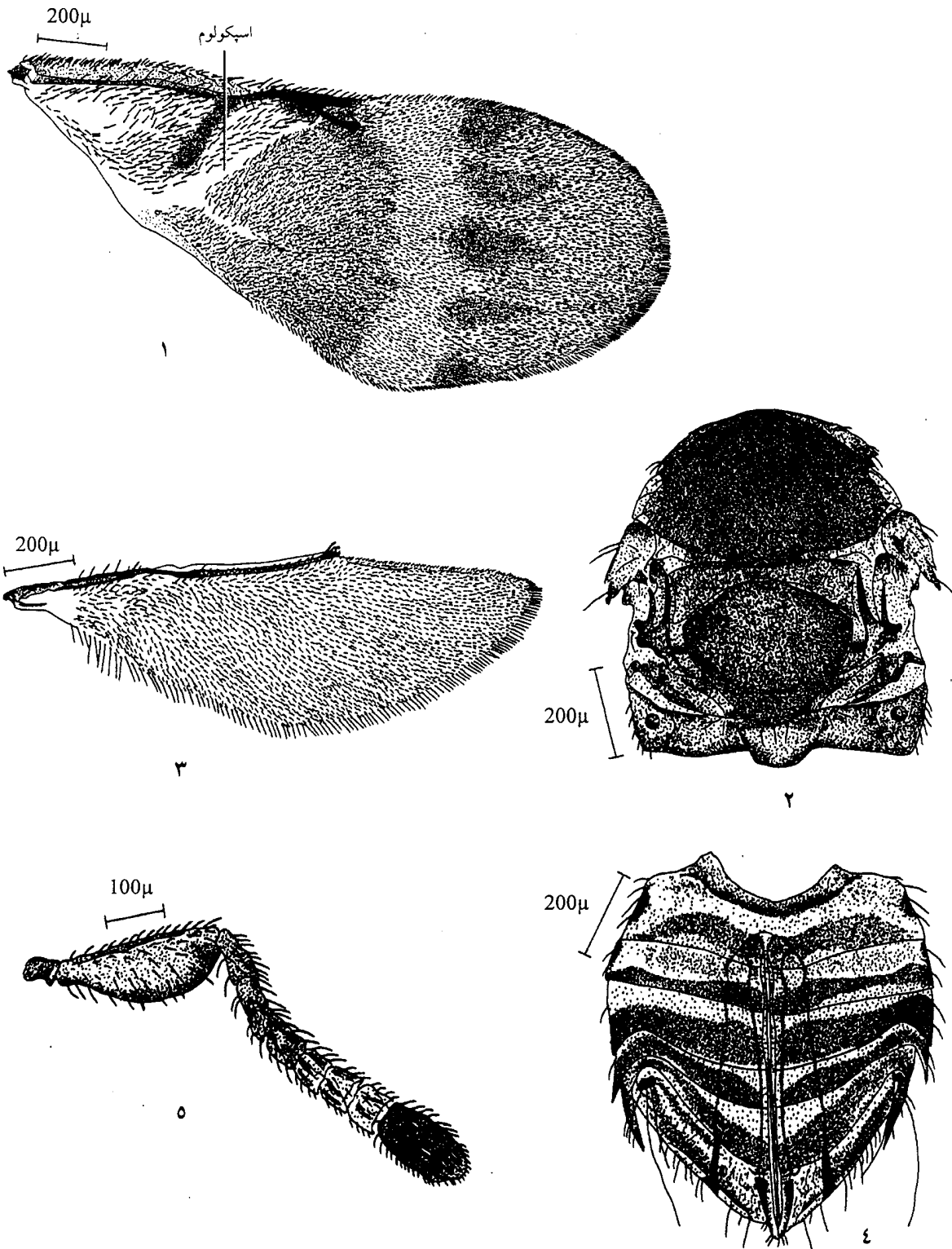
طی نمونه‌برداری‌های انجام شده در این تحقیق در دو ماه مهر و آبان ۱۳۸۱، زنبور *M. angustifrons* از روی شپشک *C. hesperidum* مستقر بر روی درختان اقاچیا، توت، خرما و



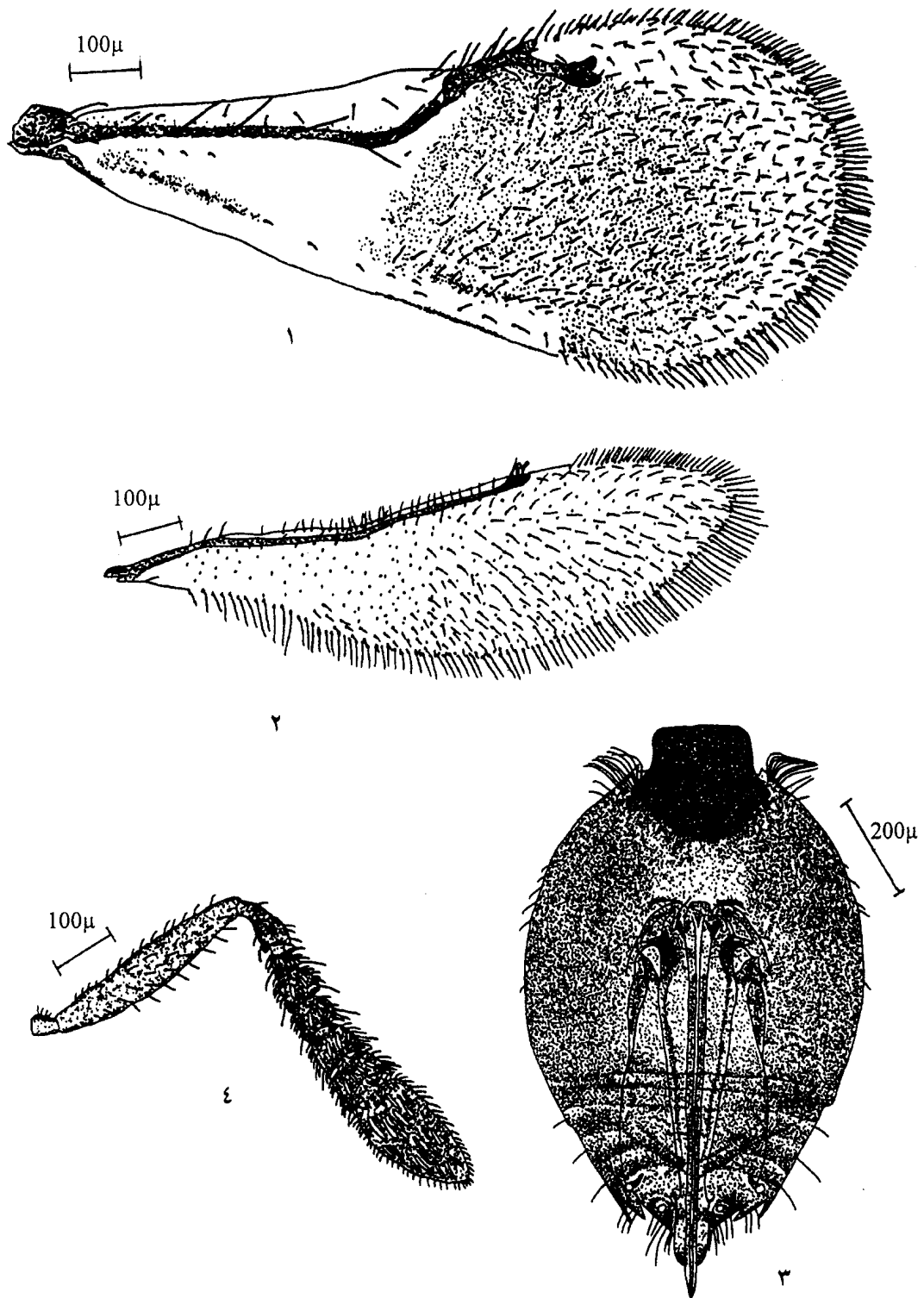
شکل ۲- ویژگی‌های مرفولوژیک بال جلو در تعدادی از زنبورهای Chalcidoid مرتبط با شپشک‌های نرم تن، ۱- زنبور *Coccophagus lycimnia*، ۲- زنبور *Pachyneuron muscarum*، ۳- زنبور ماده *Microterys nietneri*، ۴- زنبور *Blastothrix sericea* (اصلی)



شکل ۳- ویژگی‌های مورفولوژیک زنبور *Metaphycus angustifrons*، ۱- بال جلو-۲ قفس سینه، ۳- بال عقب، ۴- سطح زیرین شکم ماده، ۵- شاخک ماده، ۶- شاخک نر (اصلی)



شکل ۴- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور *Microterys hortulanus*، ۱- بال جلوی ماده، ۲- قفس سینه، ۳- بال عقب، ۴- سطح زیرین شکم ماده، ۵- شاخک ماده (اصلی)



شکل ۵- ویژگی‌های مورفولوژیک زنبور *Moranila californica* ۱- بال جلو ماده، ۲- بال عقب، ۳- سطح زیرین شکم ماده، ۴- شاخک ماده (اصلی)

برخی مناطق شمال کشور از جمله رودبار صورت گرفت، نشان داد که زنبور *M. californica* در ایران بر روی شپشک‌های *S. oleae* و *C. floridensis* فعالیت دارد و حدود ۶۰ درصد از زنبورهای خروج شده از آنها را تشکیل می‌دهد. این گونه در نقاط مختلف دنیا از جمله ایتالیا (۳۳)، یونان (۳۰)، نیوزلند (۱۲) و فرانسه (۲۶) به عنوان یکی از شکارگرهای بسیار فعال تخم‌های شپشک سیاه *S. oleae* و همچنین شپشک *C. floridensis* از استرالیا و اسرائیل گزارش شده است (۷).

سپاسگزاری

از آقایان دکتر Xihong Xu از انستیتو حشره‌شناسی کاربردی دانشگاه زجیانگ چین، دکتر Gerhard Prinsloo از بخش بیوسیستماتیک انستیتو تحقیقات گیاهپزشکی پرتوریا در آفریقای جنوبی، دکتر Hannes Baur از موزه تاریخ طبیعی سوئیس و دکتر Gregory Evans از بخش کشاورزی و خدمات مصرف‌کنندگان فلوریدا به خاطر تأیید و شناسایی زنبورهای پارازیتوئید و هیپرپارازیتوئید، تشکر و قدردانی می‌نماییم.

ناحیه قفس سینه اگزایلاها در قسمت میانی از هم مجزا؛ بال جلو دارای یک هاله تیره رنگ که تقریباً از میانه رگبال زیر کناری تا انتهای بال امتداد دارد، رگبال پس‌کناری بسیار کوتاه و تحلیل رفته، رگبال زیرکناری بلند و در انتها انحنا دارد، با هفت موی بلند و ضخیم، رگبال کناری کوتاه، دارای موهای ضخیم، رگبال استیگمال کوتاه‌تر از رگبال کناری (شکل ۵-۱)، در بال عقب طول ریشک‌های حاشیه‌ای کمتر از عرض بال (شکل ۵-۲)؛ پنجه پاها پنج بندی؛ شکم دارای ساقه کوتاه با عرضی بیشتر از طول آن، حاشیه قاعده شکم در طرفین محل اتصال ساقه دارای دو دسته موی نسبتاً بلند و بسیار نازک، بند دوم شکم بسیار بلند، به طوری که طول آن بیشتر از مجموع طول سایر بندها می‌باشد (شکل ۵-۳). حشره نر مشاهده نشد.

رژیم غذایی لاروهای زنبور *M. californica* با گونه‌هایی که تا کنون به ذکر آنها پرداخته شد، متفاوت می‌باشد. این زنبورها تخم‌های خود را در زیر بدن شپشک‌های ماده قرار داده و لاروها پس از خروج، از تخم‌های شپشک‌ها تغذیه می‌کنند (۱۰). نمونه‌برداری‌های محدودی که طی آبان ماه ۱۳۸۱، در

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

۱. رجبی، غ. ر. ۱۳۶۸. حشرات زین‌آور درختان میوه سردسیری ایران. جلد سوم. سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، ۲۲۹ ص.
۲. شجاعی، م. ۱۳۶۸. حشره‌شناسی (اتولوژی، زندگی اجتماعی، دشمنان طبیعی). جلد سوم. چاپ دوم. ص ۲۱۵-۲۱۳.
۳. فرحبخش، ق. ۱۳۴۰. فهرست آفات نباتات و فراورده‌های کشاورزی ایران. نشریه شماره (۱). انتشارات حفظ نباتات. وزارت کشاورزی، ۱۵۳ ص.
۴. فرحبخش، ق. ۱۳۵۱. آفات درختان مرکبات. نشریه شماره (۱۵۷). سازمان ترویج کشاورزی. وزارت کشاورزی، ۴۴ ص.
۵. مدرس اول، م. ۱۳۷۶. فهرست آفات کشاورزی ایران و دشمنان طبیعی آنها. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۴۲۹ ص.
6. Abdrashitova, N. 2001. Dendrophilus Coccids (Hom.:Coccidea) of the walnut-fruit forest area of Kyrgystan. Entomologica, 33:229.
7. Argov, Y., B. Schneider, & D. Rosen. 1992. Parasitism of florida wax scale, *Ceroplastes floridensis* Comstock, on citrus in Israel. Journal of Entomological Society of Southern Africa, 55(1):21-31.
8. Babayan, G. A. & S. B. Oganessian. 1985. The gridled soft scale. Zashchita Rastenii, 4:18-19.
9. Bakoyannis, A. E. 1984. Observations on the biology and parasitism of plum scale *Sphaerolecanium prunastri* (Fonscolombe) (Hom.:Coccidae) in prefecture of Magnesia. Georgike Ereuna, 8(1):67-74.
10. Ben-Dov, Y. & C. J. Hodgson. 1997. Soft Scale Insects, their biology, natural enemies and control. Amsterdam. Elsevier, 7B:442pp.
11. Bernal, J. S., R. F. Luck, J. G. Morse, & M. S. Drury. 2001. Seasonal and scale size relationships between citricola scale (Hom.:Coccidae) and its parasitoid complex (Hym.:Chalcidoidea) on Sanjoaquin valley citrus. Biological Control, 20(3):210-221.
12. Berry, J. A. (1995). Moranili (Insecta: Hymenoptera). Fauna of New Zealand, 33:66pp.

13. Briales, M. J. & M. Campos. 2002. Contribution to the study of entomofauna parasitic of *Saissetia oleae*(oliv.)(Hom.:Coccidae) in the zone of Inzaloz (Granada). Boletin de la Asociacion Espanola de Entomologia. [On-Line]. Available on the <http://www.ua.es/cntros/ciencias/carn>
14. Ceballos, M. & M. Hernandez. 1991. *Microterys flavus* (Howard) (Chalcidoidea:Encyrtidae) as bioregulator of *Coccus hesperidum* L., *Ceroplastes floridensis* Comst. (Hom.:Coccidae) for Cuba. Revista de Proteccion Vegetal, 6(1):75-76.
15. Compere, H. 1957. Description of species of *Metaphycus* recently introduced in to California and some corrections. Bollettino dellaboratoria di Entomologia Agraria 'Fillippo Silvestri', 15:221-230.
16. El-Serwy, S. A. 2001. Parasitic complex of *Pulvinaria tenuivalvata*(Newstead) in Egypt. Field Crop Pests, Plant Protection Research Institute. Giza, Eygpt.
17. Grafton, E. E., J. G. Morse, N. V. O'Connell & P. A. Phillips. 2002. UC pest management guidelines, citrus citricola scale. [On-Line]. Available on the <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG>
18. Greenwood, P. & A. Halstead. 1997. The Royal Horticultural Society, pest and diseases, the complete guide to preventing, identifying and treating plant problems. London, 174-177.
19. Kfir, R., D. Rosen & H. Podoler. 1983. Laboratory studies of competition among three species of Hymenopterous hyperparasites. Entomologia Experimentalis et Applicata, 33(3):320-328.
20. Kim, J. K. & K. Morimoto. 1998. Studies on the natural enemies of *Protopulvinaria magniferae* (Green) (Hom.:Coccidae). Journal of Forest Science Kangwon National University, 1(4):128-137.
21. Kostyukov, V. V. 1979. New species of chalcids of the genus *Tetrastichus* (Hymenoptera, Chalcidoidea, Eulophidae) secondary parasites of soft scales (Hom.,Coccoidea) from the USSR. Entomologicheskoe Obozrenie, 55(1):169-177.
22. Medvedov, G. S. 1988. Keys to the insects of European part of the USSR, Vol 3, Hymenoptera, New Dehli, Nauka Publishers Leningrad, 1341pp.
23. Moglan, I. & V. K. Gupta. 1988. Natural enemies of the coccid *Sphaerolecanium prunastri* (Hom.:Coccidae) in Romania. Advances in Parasitic Hymenoptera Research: Proceeding of the II conference on the taxonomy and biology of parasitic hymenoptera, 389-390.
24. Moglan, I. A. & V. Moglan. 1997_a. Hymonopteran parasitoid (Hym.:Chalcidoidea) which restrain the species *Sphaerolecanium prunastri* Fonscolombe (Hom.:Coccidae) in the central zone of Moldavia. Analele-stiintifice-ale-Universitatii-"AL-I-Cuza"-din-Iasi.Serie-Noua-Sectinunea-I-Biologie-Animala, 41(43):45-50.
25. Moglan, I. A. & V. Moglan. 1997_b. The efficiency of parasitoids(Hym.:Chalcidoidea) to decrease the number of the Coccid *Parthenolecanium corni* Bouche(Hom.:Coccidae) in southern Moldavia. Analele-stiintifice-ale-Universitatii-"AL-I-Cuza"-din-Iasi.Serie-Noua-Sectinunea-I-Biologie-Animala, 41(43):39-44.
26. Panis, A. 1980. Damage caused by the Coccidae and Pseudococcidae (Hom.:Coccoidea) of citrus in France and special effects of some parasitoides on the orchard entomocoenosis. Fruits, 35(12):779-782.
27. Prinsloo, G. L. 1980. An illustrated guide to the families of African Chalcidoidea. South Africa,395pp.
28. Prinsloo, G. L. & A. A. Girault. 1976. The Astralian species of *Microterys* Thomson (Hym.:Encyrtidae). Journal of the Entomological Society of SouthAfrica, 14(4):409-423.
29. Sankaran, T. & G. L. Patter. 2000. Some parasitoids of *Prasaissetia nigra* and *Saissetia* spp. (Hom.:Coccidae) from South India. Indian Station Commonwealth Institute of Biological Control Bangalore, India, 145-150.
30. Stratopoulou, E. T. & E. T. Kapatos. 1984. Preliminary results for the evaluation of the action of *Saissetia oleae* parasites in Corfu. Entomologia Hellenica, 2(1):3-9.
31. Trjapitzin, V. A. 1989. Parasitic Hymenoptera of the family Encyrtidae of Palaeartics. Zoological Institute. Academy of Science of USSR, 236pp.
32. Velimirovic, V. 1994. Natural enemies on *Coccus pseudomagnoliarum* Kuwana in coastal part of Montenegro. Zastita Bilja, 45(2):139-150.
33. Viggiani, G. 1978. Current state of biological control of olive scales. Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria Filippo Silvesteri portici, 36:30-38.
34. Yoshimoto, C. M. 1984. The families and subfamilies of Canadian Chalcidoid wasps (Hym.:Chalcidoidea). The Insecta and Arachnida of Canada, Ottawa, Pt 12.149pp.

An Identification of Parasitoids and Hyperparasitoids of the Most Common Soft Scales (Hom.:Coccidae) in Tehran and Guilan Provinces

A. DAVOODI¹, A. A. TALEBI², GH. R. RAJABI³, Y. FATHIPOUR⁴,
V. REZAEI⁵ AND E. RAKHSHANI⁶

1, 2, 4, 5, 6, Former Graduate Student, Assistant Professors, Ph.D. Students,
Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University, 3, Research Professor, Plant
Pests and Diseases Research Institute, Tehran, Iran

Accepted. Dec. 24, 2003

SUMMARY

During 2002, a study was conducted to collect and identify parasitoid and hyperparasitoid wasps of the most common soft scales (Hom.:Coccidae) including *Coccus hesperidum* (L.), *Eulecanium coryli* (L.), *E. tiliae* L., *Sphaerolecanium prunastri* Fonscolombe, *Saissetia oleae* (Oliver) and *Ceroplastes floridensis* Comstock in Tehran and Guilan provinces. Primary parasitoids identified were *Blastothrix sericea* (Dalman), *Encyrtus lecaniorum* Mayr, *Metaphycus angustifrons* Compère, *Microterys hortulanus* Erdős, *Microterys nietneri* (Motschulsky) (Hym.:Encyrtidae) and *Coccophagus lycimnia* (Walker)(Hym.:Aphelinidae). Whereas two identified secondary ones were: *Cerapterocerus mirabilis* Westwood (Hym.:Encyrtidae) and *Pachyneuron muscarum* (L.)(Hym.:Pteromalidae). During the study, an egg predator, *Moranila californica* (Howard) (Hym.:Pteromalidae), was also identified and collected. The species, *M. angustifrons*, *M. hortulanus* and *M. californica* are new records from Iran.

Key words: Parasitoid, Soft scales, Hyperparasitoid.