

بررسی دشمنان طبیعی شپشک (*Sphaerolecanium* (Hem., Coccidae)

prunastri

در منطقه میان جنگل فسا

مجید فلاح زاده^۱ - نازیلا سقایی^۲

چکیده

در بررسی های انجام شده طی سال 1386 به منظور شناسایی گونه های شپشک نرم تن (Hem., Coccidae) در منطقه میان جنگل فسا مشخص گردید که شپشک *Sphaerolecanium prunastri* (Boyer de Fonscolombe) از آفات مهم بادام وحشی در این منطقه است. در این بررسی تعداد زیادی پارازیتوئید، هیپرپارازیتوئید و شکارگر فعال این آفت به شرح زیر شناسایی شد.

Parasitoids:

Hymenoptera, Aphelinidae, Coccophaginae

1- *Coccophagus semicircularis* (Förster, 1841)

Hymenoptera, Encyrtidae, Discoidini

2- *Discodes coccophagus* (Ratzeburg, 1848)

3- *Microterys drosichaphagus* Xu, 2002

Hyperparasitoids:

Hymenoptera, Aphelinidae

4- *Marietta picta* (Andre, 1878)

Hymenoptera, Pteromalidae

5- *Pachyneuron muscarum* (Linnaeus, 1758)

Predators:

Coleoptera, Coccinellidae, Chilocorinae

¹ - گروه حشره شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

² - گروه گیاه پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت

6- *Exochomus quadripustulatus* (Linnaeus, 1758)

7- *Exochomus undulatus* Weise, 1878

8- *Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus, 1758)

جنس و گونه *Discodes coccophagus* و گونه *Microterys drosichaphagus* برای اولین بار از ایران گزارش می شوند و بادام وحشی میزبان جدیدی برای این پارازیتوئیدها در سطح دنیا می باشد. دشمنان طبیعی شپشک *S. prunastri* در منطقه میان جنگل فسا از فون غنی برخوردار است که جمعیت آفت را تا حدودی کنترل می کند. چنانچه تمهیدات لازم در قالب یک برنامه مدیریتی صحیح و با تأکید بر کنترل بیولوژیک با این آفت به عمل آید امکان کنترل کامل آفت وجود دارد.

کلمات کلیدی: شپشک نرم تن، پارازیتوئید، شکارگر، میان جنگل فسا، بادام وحشی

مقدمه:

در ارتباط با آفات بادام در سطح کشور مطالعاتی صورت گرفته است. اسماعیلی (1) به بیش از 14 گونه حشره و یک گونه کنه و بهداد (2) به بیش از 37 گونه حشره و کنه روی درختان بادام اشاره نموده است. رجبی (4، 5 و 6) تعداد 21 گونه از سخت بالپوشان (Coleoptera)، 6 گونه از بالپولکداران (Lepidoptera) و 17 گونه از جور بالان (Homoptera) را به عنوان آفات بادام گزارش نموده است. مرور منابع نشان می دهد در ارتباط با شناسایی آفات بادام وحشی در ایران و سایر نقاط جهان مطالعه ای صورت نگرفته است. تاکنون در دنیا حدود 10 گونه شپشک نرم تن از خانواده Coccidae روی بادام جمع آوری و شناسایی شده است (17) که در میان آنها، گونه *Sphaerolecanium prunastri* (Boyer de Fonscolombe) از اهمیت ویژه ای برخوردار است. اولین بار کوثری در سال 1324 شپشک *S. prunastri* را از کرج روی *Rhamnus dahurica* (Rhamnaceae) گزارش و تشخیص این گونه را به بودینهایمر نسبت داده است (9). کوثری همچنین یک سال بعد این شپشک را از روی شاخه گوجه از اغلب نقاط کشور گزارش کرده است (9). فرحبخش (7) این حشره را تحت عنوان *Eulecanium*

(*Lecanium prunastri*) (Fonsc) از روی هلو، گوجه، بادام، گیلان، آلبالو، زرد آلو و سیب گزارش می نماید. رجبی (5) از این شپشک به عنوان شپشک مهم درختان میوه هسته دار نام می برند. بن داو (14) در سال 1968 شپشک *S. prunastri* را از روی درختان آلوئی ژاپنی از فلسطین گزارش نموده و اشاره می نماید که این آفت قبلاً از ترکیه (18) و از نواحی پالئارکتیک (19) گزارش شده است. در حال حاضر این شپشک از بیش از 27 کشور جهان و از دو منطقه بیو جغرافیایی Nearctic و Palaearctic گزارش شده است (15، 16 و 17). شپشک *S. prunastri* تاکنون از روی بیش از 17 گونه متعلق به 3 خانواده گیاهی جمع آوری و گزارش شده است اما میزبان مناسب آن گیاهان خانواده رزاسه است (17).

در سالهای اخیر این شپشک روی بادام وحشی در منطقه میان جنگل فسا طغیان نموده است که با توجه به حفظ و حمایت منابع طبیعی در راستای اهداف تعادل زیستی مطالعه مذکور جهت شناسایی دشمنان طبیعی آن انجام شده است.

روش ها و وسایل تحقیق:

جمع آوری نمونه ها :

الف- جمع آوری شپشک های نرم تن

به منظور جمع آوری گونه یا گونه های شپشک نرم تن به طور مداوم از منطقه میان جنگل فسا بازدید و از مناطق آلوده نمونه برداری صورت گرفت. بدین منظور قسمت های آلوده مانند شاخه و برگ از درخت جدا و پس از ثبت مشخصات مربوط در داخل کیسه پلاستیکی قرار داده شد. جمع آوری نمونه ها از روی شاخه ها بدین نحو بود که حدود 20 تا 30 سانتی متر از سر شاخه های آلوده به وسیله قیچی باغبانی جدا و در کیسه پلاستیکی گذاشته می شد. نمونه های جمع آوری شده و قسمت های آلوده گیاهان جهت مطالعه و بررسی به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه نمونه ها به دقت بررسی و به قطعات کوچکتر تقسیم شدند تا به راحتی بتوان از آنها برای مطالعات بعدی استفاده نمود.

ب- جمع آوری پارازیتوئید ها

در آزمایشگاه و با استفاده از استریو میکروسکوپ پوره ها و حشرات کامل پارازیته شده از سایر نمونه ها جدا شدند. پوست بدن در شپشک های پارازیته شده سخت و شکننده بوده و معمولاً تغییر رنگ داده و به رنگ های قهوه ای تیره یا سیاه در می آیند و اصطلاحاً مومیایی نامیده می شوند. پوره ها و حشرات کامل شپشک که از روی شکل ظاهری احتمال پارازیته شدن آنها وجود داشت همراه با بخشی از پارانشیم بافت گیاهی اطراف آنها توسط یک سوزن ظریف از روی سطح مزبور جدا و به طور انفرادی درون لوله باریک شیشه ای به ابعاد 8×25 میلیمتر که یک طرف آن توسط توری و طرف دیگر توسط پنبه مسدود شده بود قرار گرفته و تا زمان ظهور حشرات کامل پارازیتوئید مرتباً مورد بازدید روزانه قرار گرفت. این روند به مدت 30 تا 40 روز پس از نمونه برداری و تا زمان خروج آخرین زنبورها ادامه داشت. پس از خارج شدن تمام پارازیتوئید ها به منظور تسهیل در جمع آوری آنها، لوله های مزبور به مدت نیم ساعت درون یخچال معمولی قرار داده شد و سپس محتویات این ظروف روی کاغذ سفید تکانه می شد و حشرات کامل پارازیتوئید توسط قلم موی ظریف درون شیشه های پنی سیلین در الکل 70 درصد یا محلول Krygers ذخیره می شد. اطلاعات مربوط به هر نمونه روی یک قطعه کاغذ با مداد یادداشت و همراه با نمونه ها در شیشه های مربوط قرار گرفت. به منظور تهیه اسلاید میکروسکوپی از پارازیتوئیدها ابتدا نمونه ها به مدت 24 ساعت در آب مقطر قرار داده شده و توسط قلم موی ظریف و یک قطره آب به طور وارونه روی یک لام فرم داده می شد و توسط یک قطره صمغ عربی تثبیت گردید. پس از گذشت 24 ساعت از نمونه ها در درون کانادا بالزام اسلاید میکروسکوپی تهیه شد. در برخی موارد قسمت های مختلف بدن پارازیتوئید ها که در تشخیص اهمیت بیشتری داشتند شامل شاخک ها و بال ها از بدن جدا و از آنها با استفاده از مخلوط هویر یا انتلان اسلاید تهیه شد.

ج- جمع آوری شکارگرها

به منظور جمع آوری و تشخیص بندپایان شکارگر از روش مشاهده مستقیم، انتقال قسمت‌های آلوده به آزمایشگاه و همچنین تکاندن قسمت های آلوده روی سینی یا پارچه سفید استفاده شد. چنانچه در این بررسی ها لاروها یا مراحل نابالغ حشرات شکارگر مشاهده می شدند در شرایط معمولی اتاق نسبت به پرورش آنها اقدام می شد. برای اطمینان از اینکه شکارگرهای جمع آوری شده از روی این گیاهان حالت اتفاقی ندارند، ارتباط تغذیه ای آنها در آزمایشگاه مورد بررسی قرار می گرفت. با توجه به تغییر رنگ شکارگرها در الکل، حشرات کامل روی مقوای سه گوشه نصب و در زیر آنها برچسب مربوطه، شامل نام میزبان گیاهی و حشره ای، تاریخ و محل جمع آوری و سایر اطلاعات لازم، نوشته و برای مطالعات بعدی نگهداری شدند.

تشخیص و تأیید گونه‌ها

حشرات کامل جمع‌آوری شده شپشک و دشمنان طبیعی به ویژه پارازیتوئیدهای آنها، همراه با اسلایدهای تهیه شده از اندامهای مختلف، توسط کلیدهای موجود تا حد امکان در سطح جنس و سپس گونه شناسایی گردید. برای اطمینان از شناسایی صحیح، نمونه ها به موسسات بین المللی ارسال گردید.

نتایج و بحث

الف- پارازیتوئیدها

پارازیتوئیدها از عناصر موفق در کنترل بیولوژیک شپشک ها به شمار می روند (26). اکثر پارازیتوئیدها در راسته بال غشائیان قرار دارند. این راسته به علت فعالیت حشره خواری¹ بسیاری از گونه های آن نقش مؤثری در برقراری تعادل عددی جمعیت آفات گیاهی بر عهده دارند (26). در این بررسی از راسته بال غشاییان 3 گونه پارازیتوئید متعلق به 2 خانواده از بالا خانواده Chalcidoidea به شرح زیر جمع آوری و شناسایی شد:

1- خانواده Aphelinidae

این خانواده در بردارنده پارازیتوئیدهای کوچکی است که بین 0/6 تا 1/4 میلی متر طول دارند. رگبال های پس کناری¹ و استیگمال² کاهش یافته و نحوه اتصال سینه به شکم به صورت پهن است (20 و 31). گونه های این خانواده پارازیتوئید تعداد زیادی از آفات کشاورزی غیر متحرک هستند و در مبارزه بیولوژیک علیه شته ها، سفیدبالک ها و تخم گونه های مختلفی از راسته های جوربالان³، راست بالان⁴، بال پولکداران⁵ و سفیره مگس های Cecidomyiidae استفاده می شود. طرز زندگی اعضای این خانواده ممکن است به صورت پارازیتوئید داخلی، پارازیتوئید خارجی⁶ و یا شکارگر تخم میزبان های خود باشد. حشره نر در بعضی از گونه ها هیپرپارازیتوئید تعدادی از شپشک ها روی پارازیتوئیدهای اولیه آنها از خانواده های Eulophidae، Encyrtidae و Aphelinidae هستند (20، 27 و 31). از این خانواده و از زیر خانواده Coccophaginae یک گونه زنبور با نام علمی *Coccophagus semicircularis* (Foerster) از روی شپشک نرم تن *S. prunastri* جمع آوری و شناسایی گردید.

Coccophagus semicircularis (Förster, 1841)

اندازه بدن در حدود 1 میلیمتر، شاخک 8 بندی، فونیکول و گرز 3 بندی، شاخک از اندام های حسی و موهای ظریف پوشیده شده است. سر و بدن کاملاً به رنگ سیاه ولی قسمت بزرگی از اسکوتلوم فقط در ماده ها به رنگ زرد، پاها مایل به سفید، اسکوتلوم پوشیده از موهای فراوان (29). این گونه تا کنون از افغانستان، استرالیا، جمهوری چک، فرانسه، گرجستان، آلمان، یونان، ایتالیا، اسلوانی، اسلوواکی، آفریقای جنوبی، سوئیس، ایالات متحده آمریکا، مجارستان و صربستان از روی شپشک *S. prunastri* و همچنین 8 گونه شپشک نرم تن دیگر از روی 4 خانواده گیاهی جمع آوری و گزارش شده است (27). پارازیتوئید مذکور پیش از این توسط هافمن و اشموتر (24) از

2-Postmarginal
3-Stigmal vein
1-Homoptera
2-Orthoptera
3-Lepidoptera
4-Ectoparasitoid

ایران گزارش شده است. در این بررسی این پارازیتوئید برای اولین بار از روی بادام وحشی در دنیا گزارش می شود.

2- خانواده Encyrtidae

زنبورهای این خانواده دارای جثه کوچک و اغلب به طول 1 تا 2 میلی متر، میان پهلو¹ محدب و فاقد شیار، ساق میانی² با خار انتهایی ضخیم و قوی و بدون دندان (به جز موارد نادر)، میان سپر³ محدب و بدون شیارهای گرده ای⁴ و یا در صورت وجود کامل نیست، بال جلو با یک خط کج و فاقد مو (لینا کلاوا⁵) که از رگبال استیگمال به سمت وسط بال کشیده می شود. پیش ران میانی⁶ از سمت جانبی هم تراز با میان پهلو است، صفحات انتهایی شکم⁷ به سمت قسمت جلویی شکم پیش رفته و دو سوم ناحیه جلویی شکم را فرا گرفته اند. گونه های این خانواده معمولاً دارای دوشکلی جنسی هستند (20، 27، 30). این خانواده در حال حاضر با 460 جنس و 3735 گونه یکی از بزرگترین خانواده ها در بالا خانواده Chalcidoidea است (27 و 28). از این خانواده و از قبیله Discidini دو گونه زنبور پارازیتوئید از روی شپشک نرم تن *S. prunastri* جمع آوری و شناسایی شد.

Discodes coccophagus (Ratzeburg, 1848)

طول بدن در حشره ماده 1/2 تا 2 و در حشره نر 1/1 تا 1/5 میلی متر، رنگ عمومی بدن سیاه، بالها دارای رگبال کناری در بال جلو تقریباً هم اندازه رگبال پس کناری ولی کوتاهتر از رگبال شعاعی بوده و کمی نیز از آن باریکتر است، بالها به رنگ روشن و دارای نوار پهن تیره که تقریباً حدود 0/21 تا 0/16 وسعت بال را در برمی گیرد (30). این پارازیتوئید تا کنون از بلاروس، بلژیک، چک اسلواکی، فرانسه، گرجستان، آلمان، یونان، مجارستان، اسرائیل، ایتالیا، قرقیزستان، مولداوی،

1-Mesopleuron
2-Mid tibia
3-Mesoscutum
4-Notauli
5-Linea clava
6-Mid coxa
7-Cercal plates

لهستان، رومانی، روسیه، سوئد، ترکیه، ترکمنستان، اکراین و یوگسلاوی سابق از روی شپشک نرم تن *S. prunastri* عمدتاً از روی گوجه درختی جمع آوری و گزارش شده است (27). جنس و گونه این پارازیتوئید برای اولین بار از ایران گزارش می شود و در این بررسی بادام وحشی برای اولین بار به عنوان میزبان گیاهی آن در دنیا معرفی می گردد.

***Microterys drosichaphagus* Xu, 2002**

اندازه بدن حدود 2/2 میلیمتر، رنگ عمومی بده قهوه ای مایل به سیاه با انعکاس ارغوانی متالیک، بند اول شاخک در سطح شکمی پهن شده، طول بند اول شاخک 2/9 برابر عرض آن؛ طول بند دوم شاخک 1/8 برابر عرض آن و 2 برابر اولین بند فونیکول است. طول بال 2/3 برابر عرض بال، رگبال زیر کناری بال با 22 مو، طول رگبال زیر کناری، کناری و پس کناری به ترتیب 5/9، 0/9 و 0/8 برابر طول رگبال استیگما می باشد. بال جلو در مثلث قاعده ای شفاف با نوارهای عرضی تیره (32). این گونه پیش از این فقط از چین و از روی شپشک غول آسای *Drosicha contrahens* Walker, 1858 از خانواده Margarodidae جمع آوری و گزارش شده بود (32). این پارازیتوئید برای اولین بار از ایران گزارش می شود و این دومین گزارش از وجود این گونه در دنیاست و شپشک نرم تن *S. prunastri* و گیاه بادام وحشی، گزارش های جدیدی به عنوان میزبان های جانوری و گیاهی برای این زنبور در دنیا محسوب می شوند.

ب- هیپرپارازیتوئیدها:

هیپرپارازیتوئیدها یا پارازیتوئیدهای ثانویه¹ گونه هایی هستند که روی پارازیتوئیدهای دیگر زندگی می کنند و بدینوسیله فعالیت مفید پارازیتوئیدهای اولیه² را مختل می کنند. شناسایی و بررسی تأثیر این گونه ها در برنامه های مبارزه بیولوژیک علیه آفات از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در پژوهش انجام شده روی دشمنان طبیعی شپشک *S. prunastri* روی بادام وحشی در منطقه

1-Secondary parasitoid
2-Primary parasitoid

میان جنگل فسا 2 گونه زنبور هیپر پارازیتوئید متعلق به 2 خانواده Aphelinidae و Pteromalidae جمع آوری و به شرح زیر شناسایی گردید.

1- خانواده Aphelinidae

Marietta picta (Andre, 1878)

تمام بدن حشره کامل دارای نوارهای رنگی تیره است که شناسایی آن را آسان می کند. در این زنبور دو شکلی جنسی بارزی وجود دارد بدین صورت که افراد نر دارای بال های کوتاه بوده و قادر به پرواز نیستند در حالی که ماده ها دارای بالهای رشد کرده بوده و نقش و نگارهای تیره روی آن به وضوح مشخص است. شاخک در حشرات ماده دارای نوارهای تیره رنگ بوده، در حالیکه در نرها به رنگ روشن و فاقد لکه است. پنجه پا 5 بندی و اولین بند پنجه در پای میانی و عقبی به اندازه دو بند بعدی است. اندازه خار ساق پای میانی در حدود نصف اولین بند پنجه می باشد. شکم پهن و در انتها گرد شده است (25).

این گونه به عنوان پارازیتوئید اولیه تعداد زیادی از گونه های شپشک های نرم تن، شپشک های سپردار، شپشک های آردآلود، سفید بالک ها، Aphididae، Aleyrodidae، Aclerdidae، Asterolecaniidae، Eriococcidae، Kermesidae، Psyllidae و Triozidae می باشد و تاکنون به عنوان پارازیتوئید ثانویه از روی گونه های زنبورهای مختلفی از خانواده های Braconidae، Encyrtidae، Eulophidae، Pteromalidae و Signiphoridae از 30 کشور گزارش شده است (28).

2- خانواده Pteromalidae

زنبورهایی کوچک با حدود 3 میلی متر طول و بدن محکم و سخت که اغلب رنگ متالیک یا براق دارند. پنجه پای جلو و عقب 5 بند و شاخک 8 تا 13 بند دارد. در اشکال بالدار طول رگبال کناری بال جلو چندین برابر عرض آن است و رگبال پس کناری و استیگمال کاملاً مشخص و رشد کرده هستند. شکم بیضی یا گرد و معمولاً فاقد ساقه مشخص است. پاها معمولاً بلند و قوی نیست و ساق

پای عقب دارای یک مهمیز است (20، 25 و 27). اعضای این خانواده با 588 جنس و 3506 گونه در 31 زیر خانواده، دارای تنوع وسیعی در زندگی هستند. در این خانواده رفتارهای انفرادی¹ و تجمعی، پارازیتوئیدی داخلی و خارجی، پارازیتیسیم اولیه و ثانویه و حتی شکارگری دیده می شود (27).

***Pachyneuron muscarum* (Linnaeus, 1758)**

سر فاقد فرورفتگی مالار² مشخص، لبه قطعه زیر پیشانی³ دارای فرورفتگی کم عمق، آرواره بالا دارای 4 دندان، شاخک 13 بندی با 2 یا 3 بندک⁴، سینه میانی دارای شبکه بندی که از خطوط برجسته ایجاد می شود، میان گرده دارای شیار گرده ای ناقص، بال جلو با رگ کناری ضخیم تر از رگ استیگمال و پس کناری و در انتها کمی پهن شده، طول رگ کناری و استیگمال برابر است، گونه صاف ولی پهن و در قسمت عقب به صورت لب زاویه داری در آمده است (21).

جنس *Pachyneuron* دارای 50 گونه در سطح جهان است. اغلب گونه ها هیپرپارازیتوئید شته های Aphididae و دیگر ناجوربالان شیرخوار گیاهی (Coccoidea و Psylloidea) روی پارازیتوئیدهای اولیه آنها از خانواده های Braconidae، Aphelinidae و Encyrtidae هستند. همچنین پارازیتوئید اولیه یا ثانویه شکارگرهای این آفات شامل Syrphidae و Chamaemyidae از راسته دوبالان، Coccinellidae از سخت بالپوشان و Chrysopidae از راسته بالتوریها⁵ هستند (20 و 21). زنبور هیپر پارازیتوئید *P. muscarum* از بیش از 30 کشور اروپایی و آسیایی گزارش شده است و روی خانواده های متعددی مثل Coccinellidae، Pseudococcidae، Coccidae، Aphididae، Cecidomyiidae، Agromyzidae و Psyllidae به عنوان پارازیتوئید اولیه و زنبورهای خانواده های Aphelinidae، Encyrtidae، Trichogrammatidae و Eulophidae به عنوان پارازیتوئید ثانویه گزارش شده است (20)

1-Solitarism
1-Malar
2-Clypeus
3-Anelli
4-Neuroptera

27). نقش هیپرپارازیتی گونه مذکور روی شپشک آرد آلود جنوب توسط بنی عامری (3) مورد مطالعه قرار گرفته است. این گونه یکی از عوامل محدود کننده زنبورهای پارازیتوئید شپشک نرم تن بادام وحشی در فصل بهار و تابستان در منطقه میان جنگل فسا است که لاروهای زنبورهای پارازیتوئید از خانواده Encyrtidae را پارازیته می کند.

ج- شکارگرها:

در بررسی های انجام شده جهت شناسایی شکارگرهای شپشک نرم تن *S. prunastri* در منطقه میان جنگل فسا 3 گونه کفشدوزک جمع آوری و شناسایی گردید.

خانواده Coccinellidae

این خانواده متعلق به بالا خانواده Cucujoidea از راسته سخت بالپوشان است. بدن حشرات کامل این خانواده معمولاً بیضوی تا گرد، محدب، گاهی بیضوی کشیده با تحدب کم، در اندازه های کوچک تا متوسط به طول 0/8 تا 18 میلی متر می باشند. سطح پشتی بدن خمیده، محدب تا حدودی براق و سخت و یا از موهای کوتاه و خمیده پوشیده است (23). شاخک معمولاً 11 بندی ولی گاهی به تعداد 9، 10، 8 و یا 7 بند کاهش یافته است. شکل مفاصل شاخک متنوع بوده و معمولاً بندهای انتهایی شاخک ضخیم شده و کم و بیش چماقی شکل می باشند (22). قطعات دهانی ساینده بوده و در ارتباط با رژیم غذایی کفشدوزک بسیار متنوع می باشد. پیش گرده محدب و در حاشیه جلویی عریض که قاعده سر را می پوشاند. پیش سینه¹ در اکثر موارد T شکل بوده و دارای یک برآمدگی در بخش عقبی است به نام برآمدگی بین پیش رانی² که اغلب حامل خار پیش سینه ای³ می باشد (22). پنجه پا سه بندی است مانند Novinini و برخی از Scymnini و یا 4 بندی مثل Lithophilinae یا غالباً از نوع 4 بندی مخفی⁴ یا 3 بندی دروغی⁵ است. فرمول پنجه پا 3-3-3 یا 4-4-4 در هر دو جنس می باشد. ناخن ها ساده یا دنداندار بوده و شکل دندانه ها

1-Prosternum
2-Intercoxal process
3-Prosternal carinae
4-Cryptotetramerous
5-Pseudotrimerous

متنوع می باشد (22). شکم 10 بندی است که در سطح پشتی 8 حلقه و در سطح شکمی 5 یا 6 حلقه قابل رؤیت می باشد. استرنیت¹ اول و دوم و قاعده استرنیت سوم از سطح شکمی بهم جوش خورده و اولین استرنیت قابل رؤیت را بوجود می آورد. این حلقه بزرگترین استرنیت شکمی بوده و حامل خط رانی² یا خط پس کوکسای³ می باشد که ممکن است به صورت مختلف دیده شود (22). تمامی کفشدوزک های جمع آوری شده از روی شپشک *S. prunastri* به زیر خانواده Chilocorinae تعلق داشتند.

***Exochomus quadripustulatus* (Linnaeus, 1758)**

به طول 3/6 تا 4/8 و عرض 2/85 تا 4 میلی متر، سر و پیش گرده سیاه رنگ، بالپوش ها به رنگ سیاه براق و روی هر بالپوش دو لکه زرد یا نارنجی دیده می شود. لکه فوقانی کاما شکل و گوشه بالایی و خارجی بالپوش را می پوشاند و لکه دیگر پائین تر و تقریباً در وسط بالپوش قرار گرفته است (33). کریوخین در سال 1326 این شکارگر را از روی شپشک *Phenacoccus aceris* Sign. از شمال کشور گزارش کرده است (8). رجبی (5) این کفشدوزک را از مهم ترین کفشدوزک شکارگر شپشک های زیان آور روی درختان میوه سردسیری می داند که زمستان را به صورت حشره کامل در پناهگاه های مختلف سپری می کند. زیست شناسی کفشدوزک مذکور روی شپشک آردآلود سرو در دمای 25 ± 2 درجه سانتی گراد مطالعه شده است. بر اساس این بررسی کفشدوزک نقابدار دو لکه ای در منطقه شیراز یک نسلی و دارای یک مرحله دیپوز اجباری در فصل تابستان است و مجموع مراحل رشدی آن از تخم تا ظهور حشره کامل به طور متوسط 34/47 روز می باشد (10). این کفشدوزک به تعداد بیش از 80 عدد در ماههای بهار، تابستان و پاییز جمع آوری شد.

1-Sternite
2-Femoral line
3-Postcoxal line

***Exochomus undulatus* Weise, 1878**

به طول 3 تا 4/3 و عرض 2/4 تا 3/6 میلیمتر، بدن بیضی، محدب، سطح پشتی بدن براق بدون مو، سر و پرونوتوم سیاه، قطعات دهان، شاخک و پاها قهوه‌ای روشن، بالپوش سیاه با لکه‌های شطرنجی که گاهی لکه‌ها به هم وصل شده‌اند. حدود 20 عدد از این کفشدوزک در تابستان و پاییز از روی شپشک *S. prunastri* جمع آوری شد.

***Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus, 1758)**

حشره کامل به طول 3 تا 4/5 و عرض 2/4 تا 3/5 میلی متر، شکل آن نیم کروی و به طور بارزی برجسته می باشد. رنگ بدن از قهوه ای تا قهوه ای مایل به قرمز و حتی سیاه تغییر می کند. بدن شفاف، روی هر بالپوش سه عدد نقطه گرد به رنگ قرمز روشن دیده می شود. این سه نقطه که در یک خط و به طور عرضی در وسط بالپوش قرار دارند، گاهی دوعدد از آنها با یکدیگر ترکیب شده و جمعاً دو لکه را تشکیل می دهند که یکی دراز و دیگری گرد است. شاخک زرد مایل به قرمز بوده و مودار است. قسمت زیرین شکم و پاها زرد مایل به قرمز می باشد (5). این کفشدوزک به تعداد بیش از 100 عدد در طول ماه های تابستان از روی شپشک نرم تن *S. prunastri* جمع آوری شد. براساس گزارش رجبی (5) این کفشدوزک در سراسر مناطق میوه خیز کشور فعالیت داشته و لارو و حشره کامل آن از پوره های سنین مختلف شپشک های سپردار¹ و پوره های متحرک شپشک های نرم تن² تغذیه می کند. مافی و همکاران (21) این حشره را به عنوان شکارگر شپشک آردآلود مرکبات (*Planococcus citri* (Risso) از مازندران گزارش نمودند. مهدیان و همکاران (12) امکان پرورش انبوه آن را روی سپردار قهوه ای مرکبات *Chrysomphalus dictyospermi* Morg. و شپشک سیاه زیتون (*Saissetia oleae* (Oliv.) مورد بررسی قرار دادند.

1-Diaspididae
2-Coccidae

سپاسگزاری

بدینوسیله لازم می دانیم از متخصصینی که اسامی آنها در زیر آورده شده است به خاطر تشخیص یا تایید نمونه های حشرات مختلف صمیمانه تشکر نماییم.

دکتر M. B. Kaydan متخصص شپشک های نرم تن از ترکیه، پروفیسور Z. H. XU متخصص زنبور های خانواده Encyrtidae از چین، دکتر E. Guerrieri متخصص زنبورهای خانواده Encyrtidae از ایتالیا، دکتر A. Polaszek متخصص زنبورهای خانواده Aphelinidae از انگلیس، پروفیسور M. Doganlar متخصص زنبورهای خانواده Pteromalidae از ترکیه و پروفیسور H. Fursch متخصص کفشدوزک ها از آلمان.

منابع

- 1 - اسماعیلی، مرتضی. 1375. آفات مهم درختان میوه ایران، چاپ سوم، مرکز نشر سپهر، تهران، 578 صفحه.
- 2- بهداد، ابراهیم. 1363. آفات درختان میوه ایران، انتشارات نشاط اصفهان، 841 صفحه.
- 3- بنی عامری، ولی اله. 1375. بررسی زیست شناسی دو گونه زنبور پارازیتوئید *Anagyrus agragensis* و *Anagyrus dactylopii* و مقایسه کارآیی آنها در کنترل شپشک آردآلود جنوب *Nipaecoccus viridis*، پایان نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز، 96 صفحه.
- 4- رجبی، غلامرضا. 1365. حشرات زیان آور درختان میوه سردسیری ایران، جلد دوم Lepidoptera، انتشارات مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، تهران، 207 صفحه.
- 5- رجبی، غلامرضا. 1368. حشرات زیان آور درختان میوه سردسیری ایران، جلد سوم Homoptera، انتشارات مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، تهران، 256 صفحه.

- 6- رجبی، غلامرضا. 1370. حشرات زیان آور درختان میوه سردسیری ایران، جلد اول Coleoptera، چاپ دوم، انتشارات مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، تهران، 221 صفحه.
- 7 - فرحبخش، قدرت اله. 1328. شپشک های نباتی، انتشارات آزمایشگاه آفات نباتی، وزارت کشاورزی، 50 صفحه.
- 8- کریوخین، گ.ا. 1326. شپشکهای آردآلود از تحت خانواده Pseudococcinae آفات نباتات سوبتروپیکی در ایران و انگلهای آنها، نشریه آفات و بیماریهای نباتی، شماره 4، آزمایشگاه اداره کل دفع آفات نباتی، تهران، صفحه 17-34.
- 9 - کوثری، محمد. 1326. شپشکهای نباتی درختان میوه در ایران، نشریه آفات و بیماریهای نباتی، شماره 5، صفحه 44-51.
- 10 - لطفعلی زاده، حسینعلی. 1378. مطالعه بیولوژی کفشدوزک *Exochomus quadripustulatus* و تأثیر غذاهای مصنوعی بر بیولوژی، اکولوژی و رفتار آن در شرایط آزمایشگاهی، پایان نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، 136 صفحه.
- 11 - مافی، شعبانعلی، رجبی، غلامرضا و جعفری، محمد ابراهیم. 1377. معرفی دشمنان طبیعی شپشک آردآلود مرکبات *Planococcus citri* در مازندران، خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، آموزشکده کشاورزی کرج، صفحه 153.
- 12- مهدیان، کامران، صحراگرد، احد و حاجی زاده، جلیل. 1377. بررسی امکان پرورش انبوه کفشدوزک نقابدار دو لکه ای *Chilocorus bipustulatus*، خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، آموزشکده کشاورزی کرج، صفحه 248.

- 13 - Al-Rawy, M.A., Kaddour, I.K. & Al-Omar, M.A.** 1977. The present status of the spherical mealybug, *Nipaecoccus vastator* (Maskell) (Homoptera: Pseudococcidae). Bul. Biol. Res. Cent. (Baghdad) 8: 3-15.
- 14- Ben-Dov, Y.** 1968. Occurrence of *Sphaerolecanium prunastri* (Fonscolombe) in Israel and description of its hitherto unknown third larval instar. Annales des Epiphyties 19: 615-621.
- 15 - Ben-Dov, Y. & Hodgson, C.J.** 1997. Soft Scale Insects - Their Biology, Natural Enemies and Control. Vol.7A Elsevier, Amsterdam & New York. 452 pp.
- 16- Ben-Dov, Y. & Hodgson, C.J.** 1997. Soft Scale Insects - Their Biology, Natural Enemies and Control. Vol.7B. Elsevier, Amsterdam & New York. 442 pp.
- 17- Ben-Dov, Y., R. Miller , and A. P. Gibson.** 2007. Scale Net.<http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet>.
- 18- Bodenheimer, F.S.** 1953. The Coccoidea of Turkey III. Revue de la Faculté des Sciences de l'Université d'Istanbul (Ser. B) 18: 91-164
- 19- Borchsenius, N.S.** 1950. [Mealybugs and Scale Insects of USSR (Coccoidea).] (In Russian). Akademii Nauk SSSR, Zoological Institute, Moscow. 32: 250 pp.
- 20 - Borror, D. J., Tripelhorn, C. A. and Johnson, N. F.** 1989. An Introduction to the Study of Insects. 6th ed, Saunders college publication, 875 pp.
- 21- Boucek, Z. and Raspulus, J. Y.** 1991. Illustrated Key to West Palaearctic Genera of Pteromalidae. INRA, Paris, 140 pp.
- 22 - Gordon, R. D.** 1985. The Coccinellidae of American North of Mexico. J. New York Ent. Soc., 93 : 1-912.
- 23 - Hodek, I.** 1973. Biology of Coccinellidae. W. Junk, The Hague/ Czechoslovakian Academy of Sciences, Prague. 260 pp.

24- Hoffmann, C.; Schmutterer, H. 2003, Contribution to the fauna of south-German scale insect antagonists (Coccina). Entomologische Nachrichten und Berichte **47(3/4):161**

25- Medvedev, G.S.(Eds) 1988. Keys to the insects of the European part of the USSR. Hymenoptera II. Opred.Nasek.Evrop.Chasti SSSR. Nauka Publishers. 1341pp.

26 - Moore, D. 1988. Agents used for biological control of mealybugs (Pseudococcidae). Bicontrol News and Information, 9 (4): 209-225.

27 - Noyes, J.S. 2007. Universal Chalcidoidea Database. World Wide Web electronic publication.

www.nhm.ac.uk/entomology/chalcidooids/index.html

28 - Noyes, J.S. & Hayat, M. 1994. Oriental mealybug parasitoids of the Anagyrini (Hymenoptera: Encyrtidae) CAB International, Wallingford, UK, 554 pp.

29 - Prinsloo, G.L. 1984. An illustrated guide to the parasitic wasps associated with citrus pests in the Republic of South Africa. Science Bulletin (Department of Agriculture, Republic of South Africa) (402): 1-19.

30 - Trjapitzin, V.A. 1973. The classification of the family Encyrtidae (Hymenoptera, Chalcidoidea). Part 1. Survey of the systems of classification The subfamily Tetracneminae Howard, 1892. Entomological Review, Washington 52:118-125.

31 - Viggiani, G. 1984. Bionomics of the Aphelinidae. Annual Review of Entomology 29:257-276.

32- Xu, Z. 2002, Revision of the genus *Microterys* Thomson (Hymenoptera: Encyrtidae) of China. Zoologische Mededelingen, Leiden **76(17):215,226-227**

33 - Yazdani, A. 1990. The coccinellids (Col.; Coccinellidae) fauna of Fars rovince. M.Sc. Thesis, Shiraz Univ., 145 pp.

Natural enemies of *Sphaerolecanium prunastri* (Hem., Coccidae)

in Mian jangle of Fasa

M. Fallahzadeh¹ & N. Saghaei²

1- Department of Entomology, Islamic Azad University, Jahrom Branch.

2- Department of Plant Protection, Islamic Azad University, Marvdasht Branch.

Abstract

Investigation to identify soft scale insects on *Amygdalus scoparia* Spach and their natural enemies was carried out in Mian-jangle of Fasa (Fars province-Iran) during 2007. Results showed that one species was active on *A. scoparia* named *Sphaerolecanium prunastri* (Boyer de Fonscolombe)(Hemiptera, Coccidae). The damage of the pest has increased on wild almond trees in Mian-jangle of Fasa during recent years. High reproductive potential and wide distribution of pest and chemical control problems have led to a greater need to use natural enemies as IPM programs. Three parasitoid wasps, two hyperparasitoids and three predators were identified on *S. prunastri* as followed:

Parasitoids:

Hymenoptera, Aphelinidae, Coccophaginae

1- *Coccophagus semicircularis* (Förster, 1841)

Hymenoptera, Encyrtidae, Discoidini

2- *Discodes coccophagus* (Ratzeburg, 1848)

3- *Microterys drosichaphagus* Xu, 2002

Hyperparasitoids:

Hymenoptera, Aphelinidae

4- *Marietta picta* (Andre, 1878)

Hymenoptera, Pteromalidae

5- *Pachyneuron muscarum* (Linnaeus, 1758)

Predators:

Coleoptera, Coccinellidae, Chilocorinae

6- *Exochomus quadripustulatus* (Linnaeus, 1758)

7- *Exochomus undulatus* Weise, 1878

8- *Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus, 1758)

According to the literatures, *Discodes coccophagus* (Ratzeburg, 1848) is new record as genus and species level and *Microterys drosichaphagus* is new species record for Iranian fauna. The relationship between these parasitoids and their plant host, *A. scoparia*, are newly reported. Fauna of natural enemies on *S. prunastri* in Mian-jangle wild almond trees is so rich and could control the pest.

Key Words: Soft scale insects, Predators, Parasitoids, Mian-jangle of Fasa, *Amygdalus scoparia*