

اولین گزارش دو زنبور پارازیتوئید شته‌ها *Trioxys pallidus* و *Aphidius platensis* (Hym., Braconidae) و یک زنبور هیپر پارازیتوئید *Pachyneuron aphidis* (Hym., Braconidae) از استان مرکزی

فاطمه خاکمی^{۱*}، علیرضا نظری^۲، حسین مددی^۳، زهرا رفیعی کرهرودی^۴

- ۱- دانش‌آموخته حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
- ۲- استادیار، گروه حشره‌شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
- ۳- دانشیار، گروه گیاه پزشکی کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان
- ۴- استادیار، گروه حشره‌شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

چکیده

به منظور پیدا کردن مجتمع زنبورهای پارازیتوئید شته‌های *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) و *Chromaphis juglandicola* (Kaltenbach, 1843) در استان مرکزی، بررسی‌های در طول یک سال (۹۸-۱۳۹۷) انجام شده است. نمونه‌گیری شته‌های مذکور پارازیت شده به روش مشاهده مستقیم، از روی گیاهان مختلف (درختان میوه، محصولات گلخانه‌ای (فلفل و خیار) و انواع علف‌های هرز) جمع‌آوری و به آزمایشگاه انتقال داده شدند، سپس شته‌های پارازیت شده را به همراه گیاه میزبان و نیز به همراه یک پنبه مرطوب، داخل ظرف‌هایی که درپوش آن‌ها را توری‌هایی با مش‌های ریزی که حشرات نتوانند از آن عبور کنند، قرار داده شد. دمای محیط برای آن‌ها ۲۵ درجه سانتی‌گراد تنظیم شده بود. پس از گذشت چند روز از داخل بدن برخی از شته‌های مومیایی شده زنبورهای پارازیتوئید و از داخل بدن برخی دیگر زنبورهای هیپر پارازیتوئیدها تفریخ شدند، این زنبورهای پارازیتوئید و هیپر پارازیتوئید تفریخ را جمع‌آوری و در داخل الکل ۷۵ درصد قرار داده و سپس آن‌ها را شناسایی کرده. زنبور پارازیتوئید جمع‌آوری شده از *M. persicae* تحت عنوان گونه *Aphidius platensis* Brethes, 1913 (Hym., Braconidae) هیپر پارازیتوئید جمع‌آوری شده از این پارازیتوئید نیز تحت عنوان *Pachyneuron aphidis* (Bouché, 1834) (Hym., Pteromalidae) و همچنین زنبور پارازیتوئیدی که از شته‌های مومیایی شده *Ch. Juglandicola* خارج شده تحت عنوان *Trioxys pallidus* (Haliday, (Hymenoptera: Braconidae) شناسایی شده‌اند. هر سه گونه مذکور برای اولین بار از استان مرکزی گزارش می‌شود. گونه *A. platensis* می‌تواند جایگزین مناسبی به جای زنبورهای وارداتی در کنترل بیولوژیک علیه شته‌ها در گلخانه‌ها باشد.

واژه‌های کلیدی: کنترل بیولوژیک، گزارش جدید و استان مرکزی

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: fatemekhaki81@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۹۹/۴/۱۲ - تاریخ پذیرش مقاله: ۹۹/۷/۲



مقدمه

شته‌ها به‌عنوان یکی از مهمترین آفات کشاورزی مطرح بوده که در محصولات گلخانه‌ای حائز اهمیت می‌باشند. استفاده بی‌رویه از آفت‌کش‌ها شیمیایی برای کنترل شته‌ها نه تنها موجب مقاومت آن‌ها بلکه باعث بروز اثرات سوء فراوانی بر روی موجودات غیر هدف و محیط زیست گردیده‌است (Androno & Lopez, 2014, Sarwar et al., 2014). پارازیتوئیدها از توانایی بالاتری برای کنترل جمعیت شته‌ها در گلخانه‌ها نسبت به شکارگرها برخوردار هستند (Van Driesche et al., 2008). تنوع گونه‌ای گیاهان و اکوسیستم می‌تواند منجر به تنوع گونه‌ای شته‌ها و پارازیتوئیدها شود (Takada, 1998). در سال‌های گذشته تحقیقات زیادی بر روی تنوع گونه‌ای پارازیتوئیدهای شته‌ها در ایران انجام گرفته و این بررسی‌ها منجر به معرفی گونه‌های از این پارازیتوئیدها در ایران شده‌است. امروزه پارازیتوئیدهایی مانند Aphidiinae برای کنترل شته‌ها در مزارع و گلخانه‌ها مورد توجه قرار گرفته‌است (van Schelt et al., 1990; Vásquez et al., 2006). *Aphidius platensis* Brethes, 1913 (Hym., Braconidae) یک پارازیتوئید داخلی و انفرادی است که نقش مهمی را در کنترل جمعیت شته‌ها ایفا می‌کند (Starý, 1970). پارازیتوئیدها از مهمترین عوامل کنترل زیستی شته‌ها می‌باشند و گونه‌های مختلفی از آن‌ها در کاهش جمعیت شته‌ها موثر هستند از طرفی هیپرپارازیتوئیدها به پارازیت‌ها حمله می‌کنند و در حال حاضر یک خطر برای برنامه کنترل بیولوژیک کوتاه مدت شته‌ها به‌حساب می‌آیند (Dolphin and Quicke, 2001) اولین قدم به منظور طراحی یک برنامه IPM مبتنی بر کنترل بیولوژیک برای کنترل شته‌ها در مزارع، باغات و گلخانه‌ها شته‌ها شناسایی گونه‌های موجود در سیستم پارازیتوئید-هیپرپارازیتوئید است یکی از مهمترین آفات محصولات کشاورزی در شهرستان اراک می‌باشند هدف از این تحقیق پیدا کردن عوامل کنترل بیولوژیک شته سبز هلو و شته گردو و همچنین استفاده از آن‌ها به جای مصرف سموم شیمیایی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور پیدا کردن مجتمع زنبورهای پارازیتوئید شته‌های *Myzus persicae* (Sulzer) و *Chromaphis juglandicola* (Kaltenbach) در استان مرکزی، بررسی‌های در طول یک سال (۹۸-۱۳۹۷) انجام گرفت. در طی این بررسی، شته سبز هلو مومیایی شده را از روی گیاهان مختلف (درختان میوه هسته دار، محصولات گلخانه‌ای (فلفل و خیار) و انواع علف‌های هرز) و شته گردو مومیایی شده را از روی درختان گردو جمع‌آوری و به آزمایشگاه انتقال داده سپس شته‌های مومیایی شده را به همراه یک پنبه مرطوب، داخل ظرف‌هایی که درپوش آن‌ها را توری‌هایی با مش‌های ریزی که حشرات نتوانند از آن عبور کنند، قرار داده شد، لازم به ذکر است دمای محیط برای آن‌ها ۲۵ درجه سلسیوس و به همراه رطوبت نسبی ۷۵ درصد تنظیم شده بود. پس از گذشت چند روز که پارازیتوئیدها از داخل بدن شته‌های مومیایی شده، تفریخ شدند، زنبورها را جمع‌آوری کرده و در داخل الکل ۷۵ درصد قرار داده قرار داده شد و به منظور شناسایی برای دکتر احسان رخشانی فرستاده شدند. مکان‌هایی که نمونه‌برداری از آنجا انجام گرفته به همراه مختصات جغرافیایی آن‌ها و همچنین گیاه و شته میزبان به شرح جدول ۱ می‌باشد.

جدول ۱- مکان‌ها، مختصات جغرافی و میزبان‌های نمونه برداری شده.

Table 1- Sampled locations, geographical coordinates and hosts.

مکان نمونه برداری	مختصات جغرافیایی	گیاه میزبان	شته میزبان
باغات و علف‌های هرز آن- اراک	34.0954° N, 49.7013° E	<i>Prunus persica</i> L. Batsch 1758	<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)
باغات اراک	34.0954° N, 49.7013° E	<i>Juglans regia</i> L. 1353	<i>Chromaphis juglandicola</i> (Kaltenbach, 1843)
شهرک گلخانه ای- امان‌آباد	34.0080° N, 49.9136° E	<i>Capsicum annuum</i> L. 1353	<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)
شهرک گلخانه ای- امان‌آباد	34.0080° N, 49.9136° E	<i>Cucumis sativus</i> L. 1353	<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)
شهرک گلخانه ای- امان‌آباد	34.0080° N, 49.9136° E	<i>Capsicum annuum</i> L. 1758	<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)

نتایج

به دنبال نتایج به دست آمده از تحقیقات حاضر در منطقه‌ی اراک، دو گونه زنبور پارازیتوئید متعلق به زیر خانواده Aphidiinae و دو جنس *Aphidius* Schelt 1996 و *Trioxys* Haliday, 1833 برای اولین بار از استان مرکزی معرفی شده‌اند. گونه *Aphidius platensis* Brethes, 1913 از شته‌های مومیایی *Myzus persicae* جمع‌آوری شده‌است، گونه *Trioxys pallidus* (Haliday, 1833) از شته‌های مومیایی شده *Chromaphis juglandicola* جمع‌آوری شده‌است و همچنین یک گونه زنبور هیپرپارازیتوئید به نام *Pachyneuron aphidis* (Bouché, 1834) متعلق به خانواده Pteromalidae که از روی شته‌های *Myzus persicae* پارازیت شده توسط زنبور پارازیتوئید *Aphidius platensis*، برای اولین بار از استان مرکزی گزارش می‌شود.

Aphidius platensis Brethes, 1913

پراکنش جهانی: Palaeartic, Neotropical, Afrotropical, Australasian و Oriental

پراکنش ایران:

در استان قزوین بر اساس مطالعات رخشانی و همکاران (۱۳۸۶)، در سیستان و بلوچستان بر اساس مطالعات بندانی (۱۳۷۱)، در فارس بر اساس مطالعات استاری^{۱۸} و همکاران (2000)، در تهران بر اساس مطالعات رخشانی و همکاران (۱۳۸۳)؛ در البرز بر اساس مطالعات رخشانی و همکاران (۱۳۸۳)، در استان‌های گلستان، قم، کرمانشاه، کردستان، اصفهان، خراسان شمالی، خراسان رضوی بر اساس مطالعات رخشانی و همکاران (۱۳۸۶)، خوزستان بر اساس مطالعات طالبی و همکاران (۱۳۸۸)، ایلام بر اساس مطالعات رخشانی و همکاران (۱۳۹۱) و در استان کهگیلویه و بویراحمد بر اساس مطالعات باراهویی و همکاران (۱۳۹۲).

¹⁸ - Starý

میزبان: این زنبور در ایران از شته‌های مومیایی شده به شرح زیر جمع‌آوری شده‌است (فراهانی و همکاران، ۱۳۹۵):

Amegosiphon platicaudum Narzikulov 1958, *Aphis craccivora* Koch 1854, *Aphis fabae* Scopoli 1763, *Aphis gossypii* Glover 1877, *Aphis intybi* Koch 1855, *Aphis nerii* Fonscolombe, 1841, *Aphis rumicis* Linnaeus, 1758, *Aphis umbrella* (Börner, 1950), *Brachycaudus Cardui* Linnaeus, 1758, *Brachycaudus helichrysi* Kaltenbach, 1843, *Capitophorus elaeagni* (Del Guercio, 1894), *Diuraphis noxia* Kurdjumov, 1913, *Hayhurstia atriplicis* Linnaeus, 1758, *Hyalopterus pruni* (Geoffroy, 1950), *Hyaloptera amygdali* (Blanchard, 1840).

نمونه‌های مطالعه شده:

۲۰ عدد زنبور نر و ۳۰ عدد زنبور ماده از شته‌های مومیایی شده *Mysus persicae* به شرح جدول ۲ از استان مرکزی جمع‌آوری شد.

جدول ۲- تاریخ، محل جمع‌آوری و میزبان گیاهی شته‌های سبز هلو مومیایی شده.

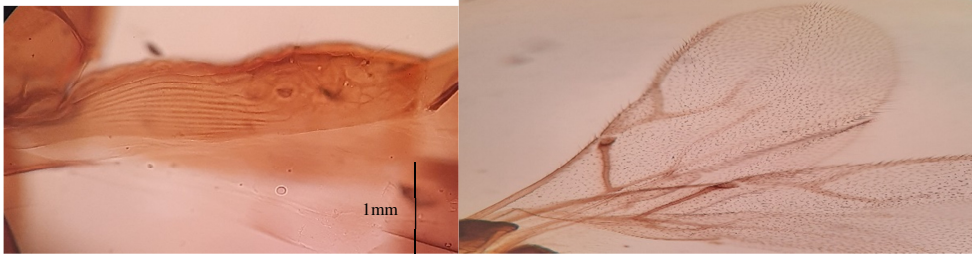
Table 2- Date, collection site and plant host of mummified green peach aphids.

تعداد و جنسیت	تاریخ جمع‌آوری	محل جمع‌آوری	میزبان گیاهی
دو عدد زنبور نر و یک عدد زنبور ماده	۱۳۹۷/۲/۹	گلخانه منطقه امان آباد	فلفل دلمه‌ای
پنج عدد زنبور نر و سه عدد زنبور ماده	۱۳۹۷/۲/۱۵	حومه اراک	درخت هلو و علف‌های هرز باغات
پنج عدد زنبور نر و هشت عدد زنبور ماده	۱۳۹۷/۲/۲۳	گلخانه منطقه امان آباد	فلفل دلمه ای
هشت عدد زنبور نر و ۱۱ عدد زنبور ماده	۱۳۹۷/۳/۱	حومه اراک	درخت هلو و علف‌های هرز باغات
پنج عدد زنبور ماده	۱۳۹۷/۳/۹	گلخانه منطقه امان آباد	خیار
دو عدد زنبور ماده	۱۳۹۷/۳/۱۶	حومه اراک	درخت هلو و علف‌های هرز باغات

شناسایی

این گونه بر اساس رگبندی بال و شکل تخم‌ریز بسیار شبیه به گونه *Aphidius colemani* Viereck است ولی در گونه *A. platensis*، ناحیه Anterolateral از قسمت پتیول دارای ۴ تا ۵ خطوط برجسته است و همچنین از لحاظ داشتن رگبال R1 بسیار کوتاهتر، از گونه *A. colemani* Viereck است و با این تفاوت‌ها از هم متمایز می‌شوند. گونه *A. platensis* توسط دکتر احسان رخشانی برای اولین بار از ایران گزارش شده‌است (رخشانی و همکاران، ۱۳۸۳) و مشخصات کلیدی این گونه به شرح زیر می‌باشد:

رگبال عرضی R₁ حدود یک سوم کوتاهتر از طول استیگما است (شکل ۱). ناحیه انتریول از قسمت پتیول تیز شده‌است (شکل ۲). شاخک (۱۶) ۱۵-۱۴ بندی است (شکل ۳) (Tomanovic et al., 2014).



۲

۱

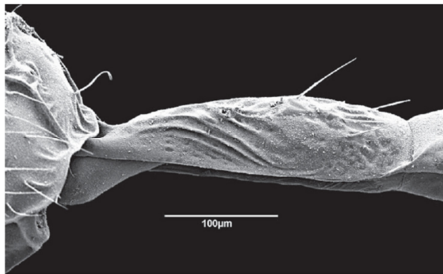


۴

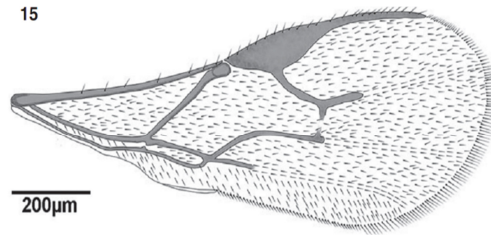
۳

شکل ۱-۴ *Aphidius platensis* (۱) بال (۲) پتیول (۳) شاخک (۴) حشره کامل

Fig 1-4 *Aphidius platensis* (1) Wing (2) Petiol (3) Antenna (4) Adult



(Tomanovic *et al.*, 2014) ۶



(Tomanovic *et al.*, 2014) ۵

شکل ۵-۶ *Aphidius colemani* (۵) بال (۶) پتیول

Fig 5-6 *Aphidius colemani* (5) Wing (6) Petiol

Trioxys pallidus (Haliday, 1833)

پراکنش جهانی :

. Oriental و Palaearctic, Nearctic

پراکنش در ایران:

در استان‌های مازندران بر اساس مطالعات بابایی و همکاران (۱۳۷۹) ، قزوین بر اساس مطالعات محمدبیگی و همکاران (۱۳۷۹) ، البرز و گلستان بر اساس مطالعات طالبی و همکاران (۱۳۸۸)، اصفهان بر اساس مطالعات طالبی و همکاران (۱۳۸۸)، کهگیلویه و بویراحمد بر اساس مطالعات طالبی و همکاران (۱۳۸۸)، کرمانشاه بر اساس مطالعات ناظری و همکاران (۱۳۹۱)، خراسان شمالی بر اساس مطالعات رخشانی و همکاران (۱۳۹۱)، کرمان بر اساس مطالعات بابایی و همکاران (۱۳۸۸)، فارس بر اساس مطالعات رخشانی (۱۳۸۲) و استان تهران بر اساس مطالعات رخشانی و همکاران (۱۳۸۳).

میزبان:

این زنبور در ایران از شته‌های مومیایی شده (*Chromaphis juglandicola* (Kaltenbach, 1843) (Starý, 1979) محمدبیگی، ۱۳۷۹ ؛ *et al* Starý 2000.، رخشانی و همکاران، ۱۳۸۳ ، ۱۳۸۷ ، ۱۳۹۱ ؛ طالبی و همکاران، ۱۳۸۸؛ ظاهری و رخشانی، ۱۳۹۲؛ نظری و همکاران، ۱۳۹۱؛ باراهویی و همکاران، ۱۳۹۱ ، ۱۳۹۲)، شته مومیایی شده (*Hoplocallis pictus* (Ferrari, 1872) (رخشانی و همکاران، ۱۳۸۷) و شته (*Pterocallis alni* (DeGeer, 1773) (بابایی و همکاران، ۱۳۷۹ ؛ *et al* Starý 2000.) جمع‌آوری شده‌است.

موارد مورد بررسی

۱۰ عدد حشره نر و ۸ عدد حشره ماده از روی شته *Chromaphis juglandicola* از حومه اراک به شرح جدول (۳) جمع‌آوری شده‌است. این گونه برای اولین بار توسط بابایی از ایران گزارش شده‌است (بابایی و همکاران، ۱۳۸۸).

جدول ۳- تاریخ، محل جمع‌آوری و میزبان گیاهی شته مومیایی شده *Ch. juglandicola*

Table 3- Date, collection site and plant host of mummified aphid *Ch. juglandicola* .

تعداد و جنسیت	تاریخ جمع‌آوری	محل جمع‌آوری	میزبان گیاهی
یک عدد زنبور نر	۱۳۹۷/۲/۲۰	حومه اراک	درخت گردو
سه عدد زنبور نر و دو عدد زنبور ماده	۱۳۹۷/۲/۲۸	حومه اراک	درخت گردو
سه عدد زنبور نر و سه عدد زنبور ماده	۱۳۹۷/۳/۱۰	حومه اراک	درخت گردو
دو عدد زنبور نر و سه عدد زنبور ماده	۱۳۹۷/۳/۲۰	حومه اراک	درخت گردو
یک عدد زنبور نر	۱۳۹۷/۳/۲۹	حومه اراک	درخت گردو

شناسایی

بال این زنبور دارای سلول میانی و شعاعی باز، یک رگبال عرضی در قسمت شعاعی بال وجود دارد و ناحیه میانی بال بدون رگبال M-Cu و رگبال عرضی می‌باشد. استرنیت انتهایی شکمی دو شاخه می‌باشد. استرنیت انتهایی شکم دارای

چند موی بلند و عمودی در انتهای زائده شمعی شکل (شکل ۷). روی سطح پشتی پتیول، برجستگی‌های ابتدایی شکل مشاهده می‌شود. شاخک در جنس ماده ۱۱ بندی است (براهویی و همکاران، ۱۳۹۱).



شکل ۷-۸ *Trioxys pallidus* (۷) استرنیت انتهایی شکم (۸) حشره کامل ش
 Fig 7-8 *Trioxys pallidus* (7) terminal sternite (8) Adult

Pachyneuron aphidis (Bouché, 1834)

پراکنش در ایران:

در اردبیل براساس مطالعات لطفعلی‌زاده و قرالی (۱۳۸۷)، در کرمان بر اساس مطالعات مجدزاده و همکاران ۱۳۹۱، خراسان رضوی بر اساس مطالعات حسینی و همکاران ۱۳۹۱، در تهران براساس مطالعات رخشانی و همکاران، ۱۳۸۷; (Haeselbarth, 1983).

میزبان:

این زنبور هیپرپارازیتوئید در ایران از شته *Aphis gossypii* Glover, 1877 روی گیاه پنبه و *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus) (Hem., Aphididae) روی دانه‌های روغنی جمع‌آوری شده است (ابوالحسن‌زاده و همکاران، ۱۳۹۶).

مواد مورد بررسی:

۱۵ عدد حشره نر و ۱۴ عدد حشره ماده از روی شته‌های *Mysus persicae* پارازیت شده با زنبور پارازیتوئید *A. platensis*، به شرح جدول (۴) از استان مرکزی جمع‌آوری شده است.

جدول ۴- تاریخ، محل جمع‌آوری و میزبان گیاهی زنبور هیپرپارازیتوئید.

Table 4- Date, collection site and plant host hyperparasitoid

تعداد و جنسیت	تاریخ جمع‌آوری	محل جمع‌آوری	میزبان گیاهی
دو عدد زنبور نر	۱۳۹۷/۲/۲۳	گلخانه منطقه امان آباد	فلفل دلمه‌ای
شش عدد زنبور نر و پنج عدد زنبور ماده	۱۳۹۷/۳/۱	حومه اراک	درخت هلو و علف‌های هرز باغات
هفت عدد زنبور نر و هشت عدد زنبور ماده	۱۳۹۷/۳/۹	گلخانه منطقه امان آباد	فلفل دلمه‌ای
یک عدد زنبور ماده	۱۳۹۷/۳/۱۶	حومه اراک	درخت هلو و علف‌های هرز باغات

ویژگی های مورفولوژیکی

طول رگبال حاشیه ای بال ۳-۲.۷ برابر بیشتر از عرض آن می‌باشد و فرمول شاخک در ماده‌ها ۱۱۳۵۳ و دارای رینگ سه تایی می‌باشد (شکل ۱۰). در دستگاه تناسلی نر چهار ساختار مشاهده می‌شود: aedeagus, digitus, paramere و cercus. ناحیه aedeagus به شکل منحنی بوده، در digitus تعدادی خارهای اره‌ای شکل دیده می‌شود. دستگاه تناسلی ماده‌ها شامل قسمت‌های metasomal tergum, gastral tergum, ovipositor و cercus می‌باشد. Ovipositor به وسیله دو قسمت به نام‌های استایلت و صفحه تخمدان پوشیده می‌شود (Shen et al., 2019).



۱۰



۹

شکل ۹-۱۰ *Pachyneuron aphidis* (۱۰) حشره بالغ (۱۱) شاخک

Fig 9-10 *Pachyneuron aphidis* Adult (10) Antena (11)

بحث

فلات ایران با مساحت ۱۶۲۳،۷۷۹ کیلومتر مربع می‌باشد. توپوگرافی و اقلیم متنوع ایران، از کوه‌های خنک و مرطوب گرفته تا بیابان‌های گرم و خشک، کشور را از نظر زیست محیطی بسیار مناسب برای مطالعات سیستماتیک می‌کند. با وجود مقالات نسبتاً بیشماری که در این زمینه ارائه شده است، بسیاری ازفون حشرات هنوز شناخته شده نیست. در مقایسه با کشورهای مجاور، تعداد زیادی از زیرخانواده های زنبورهای براکونید^{۱۹} در ایران وجود دارد اما بیشترین تعداد

¹⁹ Braconid

گونه‌ها از ترکیه گزارش شده است. ترکیه با ۸۵۹ گونه ثبت شده بیشترین تنوع را دارد و پس از آن کشورهای ایران، آذربایجان و ترکمنستان به ترتیب با ۷۸۰، ۵۵۶ و ۳۰۰ گونه قرار دارند. کشورهای افغانستان، پاکستان و عراق به ترتیب با ۱۰۴، ۸۱ و ۴۱ گونه کمترین تعداد گونه ثبت شده را دارند (فراهانی و همکاران، ۱۳۹۵). شته‌ها یکی از مهمترین آفات کلیدی می‌باشند و کنترل آن‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است از طرفی استفاده از سموم شیمیایی هم اثرات مخربی بر روی سلامت انسان‌ها و محیط زیست دارد بنابراین امروزه شناسایی و استفاده از عوامل کنترل بیولوژیک به جای سموم شیمیایی برای کنترل شته‌ها بسیار ضروری می‌باشد. زنبورهای خانواده‌ی *Aphidiinae* به صورت متنوع وجود دارد و به عنوان موثرترین عامل پارازیتوئید شته‌ها شناخته شده‌است. پراکندگی آن‌ها در سرتاسر دنیا است و بنابراین با شرایط اقلیمی مختلفی می‌توانند سازگار شوند. در سال‌های اخیر زنبورهای *Aphidiinae* برای کنترل بیولوژیکی شته‌ها با موفقیت استفاده شده است (Starý 2006). مطالعه طبقه بندی، رفتار انتخاب میزبان و مطالعات اکولوژیکی حشرات در استفاده به عنوان عوامل کنترل بیولوژیک ارزشمند می‌باشد (رخشانی، ۱۳۸۳). تا کنون اکولوژی و زیست شناسی گونه های زنبورهای پارازیتوئید شته در ایران مورد مطالعه قرار گرفته‌است به عنوان مثال، *Trioxys pallidus* (رخشانی و همکاران، ۱۳۸۳)، *Diaeretiella rapae* (فتحی پور و همکاران، ۱۳۸۵؛ تازرونی و همکاران، ۱۳۹۰، ۱۳۹۲).

این زنبورها شته‌های مختلفی را پارازیت می‌کنند و می‌توانند طیف وسیعی از شته‌ها در گلخانه‌ها، مزارع و باغات را به طور گسترده کنترل نمایند. با توجه به تنوع آب و هوا و شرایط مختلف اکولوژیکی که منجر به تنوع گیاهان و جانوران در ایران می‌شود هنوز انتظار گزارش و معرفی گونه های جدید برآکونید از ایران می‌رود بنابراین برای شناسایی بیشتر آن‌ها باید مطالعات بیشتری انجام شود (فراهانی و همکاران، ۱۳۹۵). بررسی فونستیک این زنبورها در ایران، حفاظت از آن‌ها، پرورش انبوه این زنبورها و رهاسازی آن‌ها در محیط‌های آلوده از اهداف اصلی این زمینه به‌شمار می‌آید. از طرفی در حال حاضر هیپرپارازیتوئیدهای بومی بخشی از شبکه مواد غذایی موجود است که ممکن است به طور قابل ملاحظه‌ای در معرفی پارازیت‌های اولیه در برنامه‌ی کنترل بیولوژیک دخالت کند، در واقع نمی‌توان آن‌ها را از اکوسیستم حذف کرد اما نظارت بر تاثیر آن‌ها بر پارازیت‌های اولیه مهم است و باید ادامه یابد، مطالعات فونستیک حشرات بومی در به دست آوردن اطلاعاتی که به محققان در حفظ، کشف و محافظت از محیط زیست کمک می‌کند، از اهمیت بالایی برخوردار است (ابوالحسن زاده و همکاران، ۱۳۹۶). هیپرپارازیتوئیدهای بومی پیچیدگی‌های زیادی به شبکه غذایی اضافه می‌کنند اما مطالعات میدانی بیشتری برای تکمیل و تجزیه و تحلیل تأثیر آنها بر ثبات اکوسیستم مورد نیاز است. اگر تأثیر مثبت باشد، و نوسانات شدید پارازیت‌های اولیه کاهش یافته باشد، ممکن است برخی از هیپرپارازیتوئیدها حشراتی حتی مفید باشند پس لزوماً نیاز به بررسی و مطالعات بیشتری می‌باشد.

Reference

- Abolhassanzadeh, F., Lotfalizadeh, H. and Madjdzadeh, S.M. 2017.** Updated checklist of Pteromalidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) of Iran, with some new records. *Journal of Insect Biodiversity and Systematics*, 3(2), 119–140.
- Andorno AV, and López SN 2014.** Biological control of *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) through banker plant system in protected crops. *Biological Control* 78: 9-14.
- Babae, M.R., Sahragard, A. and Rezwani, A. 2000.** Three species of parasitoids (Aphidiidae) on forest trees aphids in Mazandaran and a new method for determining percent parasitism. *Proceedings of the 14th Iranian Plant Protection Congress*, p. 128.
- Babaei, M., Jaafarzadeh, H., Sadjadi, A., Samadi, F., Yazdanbod, A., Fallah, M., Hekmat, S. 2009.** Cancer incidence and mortality in Ardabil: Report of an ongoing population-based cancer registry in Iran, 2004-2006. *Iranian Journal of Public Health*, 35- 45
- Barahoei, H., Madjdzadeh, S., & Mehrparvar, M. 2012.** Aphid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) and their tritrophic relationships in Kerman province, Southeastern Iran. *Iranian Journal of Animal Biosystematics*, 8.
- Barahoei, H., Rakhshani, E., Madjdzadeh, S. M., Alipour, A., Taheri, S., Nader, E., Mitrovski Bogdanović, A. Petrović-Obradović, O., Starý, P., Kavallieratos, N.G. and Tomanović, Ž. 2013.** Aphid parasitoid species (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) of central submountains of Iran. *North-Western Journal of Zoology*, 9: 70–93
- Bandani, A.R. 1992.** Investigation on the fauna of cereal aphids (wheat and barely) and their parasitoids in Sistan region. MSc. thesis, University of Tehran, Faculty of Agriculture, 129 pp.
- Dolphin, K. & Quicke, D.L. 2001.** Estimating the global species richness of an incompletely described taxon: an example using parasitoid wasps (Hymenoptera: Braconidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 73, 279–286.
- Fathipour, Y., Hosseini, A., Talebi, A.A. and Moharramipour, S. 2006.** Functional response and mutual interference of *Diaeretiella rapae* (Hymenoptera: Aphidiidae) on *Brevicoryne brassicae* (Homoptera: Aphididae). *Entomologica Fennica*, 17: 90–97.
- Farahani, S., Talebi, A.A. and Rakhshani, E. 2016.** Iranian Braconidae (Insecta: Hymenoptera: Ichneumonidae): diversity, distribution and host association. *Journal of Insect Biodiversity and Systematics*, 2 (1): 1–92.
- Haeselbarth, E. 1983.** Determination list of entomophagous insects. No. 11. Bulletin Section Regionale Ouest Palaearctique, Organisation Internationale de Lutte Biologique, 12(7), 1–62.
- Hasani, A. & Madjdzadeh, S.M. 2012.** Contribution to the knowledge of the Pteromalidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) from Khorasan Razavi province, Northeastern Iran. *Iranian Journal of Animal Biosystematics*, 8 (1), 57–69.
- Lotfalizadeh, H. & Gharali, B. 2008.** Pteromalidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) of Iran: New records and a preliminary checklist. *Entomofauna*, 29 (6), 93–120.
- Madjdzadeh, S.M. & Mahdavi, M 2013.** Contribution to the knowledge of Chalcidoidea (Pteromalidae and Eupelmidae) of Iran. *North- Western journal of Zoology*, 9 (1), 94–98.
- Mohammadbeigi, A. 2000.** Natural enemies of the walnut aphids in Qazvin province. *Proceedings of the 14th Iranian Plant Protection Congress*, p. 273.
- Nazari, Y., Zamani, A.A., Masoumi, S.M., Rakhshani, E., Petrović-Obradović, O., Tomanović, S., Starý, P. and Tomanović, Ž. 2012.** Diversity and host associations of aphid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) in the farmlands of western Iran. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 52: 559–584.
- Rakhshani, E., Talebi, A.A., Kavallieratos, N. and Fathipour, Y. 2004.** Host stage preference, juvenile mortality and functional response of *Trioxys pallidus* (Hymenoptera: Aphidiinae). *Biologia*, 59: 197–203.
- Rakhshani, E., Talebi, A.A., Kavallieratos, N.G., Rezwani, A., Manzari, S. and Tomanović, Ž. 2005a.** Parasitoid complex (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) of *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphidoidea) in Iran. *Journal of Pest Science*, 78: 193–198.

- Rakhshani, E., Talebi, A.A., Manzari, S., Tomanović, Ž., Starý, P. and Rezwani A. 2007a.** Preliminary taxonomic study of the genus *Praon* (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) and its host associations in Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*, 26 (2): 19-34.
- Rakhshani, E., Talebi, A.A., Starý, P., Tomanović, Ž., Manzari, S. and Kavallieratos, N.G. 2008a.** A review of *Aphidius Nees* (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) in Iran: host associations, distribution and taxonomic notes. *Zootaxa*, 1767: 37-54
- Rakhshani, E., Starý, P. and Tomanović, Ž. 2012a.** Species of *Adialytus Förster*, 1862 (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) in Iran: taxonomic notes and tritrophic associations. *ZooKeys*, 221: 81-95.
- Sarwar, M., Samuel, C. S., Bathgate, R., Stewart, D. R., & Summers, R. J. 2014.** Enhanced serelaxin signalling in co-cultures of human primary endothelial and smooth muscle cells. *British Journal of Pharmacology*, 173(3), 484-496
- Shen, S., Wu, W., Zhang, Z., Wang, Y., Kong, X. B., Liu, F., & Zhang, S. 2019.** Morphological analysis of sensilla on different organs in Pachyneuron aphidis, a hyperparasitoid of Myzus persicae. *Microscopy research and technique*, 82(10), 1810-1818.
- Starý, P. 1970.** Biology of Aphid Parasites (Hymenoptera: Aphidiidae) with Respect to Integrated Control. A review *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology* 5(1): 228-294unk, b.v., The Hague. 643pp.
- Starý, P. 1979.** Aphid Parasites (Hymenoptera, Aphidiidae) of the Central Asian Area. Academia, Praha, 127 pp.
- Starý, P., Remaudière, G., González, D. and Shahrokhi, S. 2000.** A review and host associations of aphid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) of Iran. *Parasitica*, 56: 15-41.
- Starý P. 2006.** Aphid parasitoids of the Czech Republic (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae). Academia, Praha, 430 pp.
- Taheri, S. and Rakhshani, E. 2013.** Identification of aphid parasitoids (Hym., Braconidae, Aphidiinae) and determination of their host relationships in Southern Zagros. *Journal of Plant Protection*, 27 (1): 85-95.
- Talebi, A.A., Rakhshani, E., Fathipour, Y., Starý, P., Tomanović, Ž. and Rajabi-Mazhar, N. 2009.** Aphids and their parasitoids (Hym., Braconidae: Aphidiinae) associated with medicinal plants in Iran. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 3 (2): 205- 219.
- Takada, H. 1998.** A review of the *Aphidius colemani* (Hymenoptera: Braconidae; Aphidiinae) and closely related species indigenous to Japan. *Applied Entomology and Zoology*, 33: 59-66.
- Tomanović, Ž., Petrović, A., Mitrović, M., Kavallieratos, N. G., Starý, P., Rakhshani, E., . . . Ivanović, A. 2014.** Molecular and morphological variability within the *Aphidius colemani* group with redescription of *Aphidius platensis* Brethes (Hymenoptera Braconidae: Aphidiinae). *Bulletin of entomological research*, 104(5), 552-565 .
- Tazerouni, Z., Talebi, A.A. and Rakhshani, E. 2012a.** Comparison of development and demographic parameters of *Diuraphis noxia* (Hem., Aphididae) and its parasitoid, *Diaeretiella rapae* (Hym., Braconidae: Aphidiinae). *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 45 (8): 886-897.
- Tazerouni, Z., Talebi, A.A. and Rakhshani, E. 2012b.** Temperature-dependent functional response of *Diaeretiella rapae* (Hymenoptera: 90 Iranian Braconidae (Ichneumonoidea) Braconidae), a parasitoid of *Diuraphis noxia* (Hemiptera: Aphididae). *Journal of the Entomological Research Society*, 14 (1): 1-40.
- van Schelt, J., Douma, J.B. and Raveneberg, W.J. 1990.** Recent developments in the control of aphids in sweet pepper and cucumber. *Bulletin IOBC/WPRS*, 13(5):190-193.
- Van Driesche RG, Lyon S, Sanderson JP, Bennett KC, Stanek III EJ, Zhang R 2008 .** Greenhouse trials of *Aphidius colemani* (Hymenoptera: Braconidae) banker plants for control of aphids (Hemiptera: Aphididae) in greenhouse spring floral crops. *Florida Entomologist* 91(4): 583-591.
- Vásquez, G.M., Orr, D.B. and Baker, J.R. 2006.** Efficacy assessment of *Aphidius colemani* (Hymenoptera: Braconidae) for suppression of *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae) in greenhouse-grown Chrysanthemum. *Journal of Economic Entomology*, 99(4): 1104-1111.

The first report of two aphids Parasitoid *Aphidius platensis*, *Trioxys pallidus* (Hym., Braconidae) and a hyperparasitoid *Pachyneuron aphidis* (Hyme., Pteromalidae) from Markazi province

F. khaki¹, A. nazari², h. madadi³, Z. rafie karahroodi⁴

1- Agricultural Entomology student, Islamic Azad University, Arak Branch

2- Assistant Professor, Grade 10, Department of Entomology, Islamic Azad University, Arak Branch

3- Associate Professor, Grade 15, Department of Agricultural Entomology, Bu Ali Sina University, Hamadan

4- Assistant Professor, Grade 14, Department of Economic Entomology, Islamic Azad University, Arak Branch

Abstract

During the investigations which were done to find *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) and *Trioxys pallidus* (Kaltenbach, 1843) parasitoid for one year (2018-2019) in Markazi province. Sampling of the parasitized aphids by direct observation method was collected from different plants (fruit trees, greenhouse crops (pepper and cucumber) and weeds) and transferred to the laboratory. The parasitic aphids, along with the host plant and a damp cotton, were then placed in containers with small net nets that the insects could not pass through. The ambient temperature was set at 25 °C for them. After a few days, some mummified aphids of parasitoid bees were hatched from inside the body and some other hyperparasitoid wasps were hatched from inside the body. These parasitoid and hyperparasitoid wasps were collected and placed in 75% alcohol and then Identify. A parasitoid wasp collected from *M. persicae* under the species *Aphidius platensis* Brethes, 1913 (Hymenoptera: Braconidae), a hyperparasitoid collected from this parasitoid also called *Pachyneuron aphidis* (Bouché, 1834) (Hymenoptera) The parasitoid wasp that emerged from the mummified aphids *Chromaphis Juglandicola* was also identified as *Trioxys pallidus* (Haliday, 1833) (Hymenoptera: Braconidae). All three species are reported for the first time from Markazi province. *A. platensis* can be a good alternative to imported wasps in biological control against aphids in greenhouses.

Key words : Biological control, New record and Markazi province

* Corresponding Author, E-mail: fatemekhaki81@yahoo.com

Received: 2 July, 2020 – Accepted: 23 Sep. 2020

