

معرفی زنبورهای پارازیتوئید سوسک‌های پوست‌خوار

(Coleoptera: Scolytidae) در مشکین‌شهر، استان اردبیل

ناصرالدین بصیری^۱، حسینعلی لطفعلی‌زاده^{۲*} و محمدحسین کاظمی^۳

- ۱- فرهیخته‌ی کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران
- ۲- *مسئول مکاتبات: بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، تبریز (email: hlotfalizadeh@gmail.com)
- ۳- دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، دانشکده‌ی کشاورزی، گروه گیاهپزشکی، تبریز، ایران
تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۳/۴، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۵

چکیده

در این پژوهش زنبورهای پارازیتوئید دو گونه سوسک پوست‌خوار (*Scolytus rugulosus* (Muller) و *Scolytus multistriatus* (Marsham) در شهرستان مشکین‌شهر از استان اردبیل در سال ۱۳۹۱ جمع‌آوری و شناسایی گردید. چهار گونه با نام‌های (*Dendrosoter middendorffii* (Ratzeburg) از خانواده‌ی Braconidae، *Entedon ergias* (Ratzeburg) از خانواده‌ی Eulophidae، *Eurytoma morio* Boheman از خانواده‌ی Eurytomidae و *Cheiropachus quadrum* (Fabricius) از خانواده‌ی Pteromalidae شناسایی شدند که جنس و گونه‌ی نخست برای اولین بار از ایران گزارش می‌گردد. در این تحقیق، دو گونه‌ی *D. middendorffii* و *C. quadrum* از جمعیت بالاتری در منطقه برخوردار بودند. پراکنش جغرافیایی و دامنه‌ی میزبانی هر گونه مورد بحث قرار گرفت. **واژگان کلیدی:** پوست‌خوار، پارازیتوئید، دشمنان طبیعی، ایران، اردبیل.

مقدمه

پارازیتوئید ثانویه هستند (Lotfalizadeh and Khalghani 2008، Lotfalizadeh 2012). تعداد زیادی از زنبورهای پارازیتوئید آفات پوست‌خوار از خانواده‌های Pteromalidae، Eurytomidae، Encyrtidae، Eulophidae و Mymaridae (از بالاخانواده‌ی Chalcidoidea) و خانواده‌ی Platygasteridae (از بالاخانواده‌ی Proctotrupoidea) و خانواده‌های Braconidae و Ichneumonidae (از بالاخانواده‌ی Ichneumonoidea) و خانواده‌ی Bethylidae (از بالاخانواده‌ی Chrysoidea) می‌باشند (Lakatos and Thuroczy 2002). در ترکیه سه گونه زنبور پارازیتوئید از روی *Scolytus rugulosus* (Muller) پرورش داده شده است که گونه‌ی *Eurytoma kemalpasensis* Narendran, Tezcan and Civelek Narendran et al. (1995). علاوه بر این، تحقیقات وسیعی در این زمینه

آفات پوست‌خوار در راسته‌ی سخت‌بال‌پوشان^۱ یا سوسک‌ها یافت می‌شوند (Csoka and Kovacs 1999). به عنوان مثال، سه خانواده از سوسک‌های فوق در ایتالیا به تیره‌های چوبی حمله می‌کنند (Masutti et al. 2005). دشمنان طبیعی این گروه از آفات، شامل شکارگرها و پارازیتوئیدها هستند. خانواده‌های متعددی از زنبورها جزء پارازیتوئیدهای بالقوه‌ی سوسک‌های پوست‌خوار به‌شمار می‌آیند (Kamijo 1981). از آن جمله به بالاخانواده‌ی Chalcidoidea می‌توان اشاره کرد. این زنبورها شامل ۲۲۰۰۰ گونه در ۱۹ خانواده می‌باشند که بیولژی و روابط میزبانی متنوعی دارند. البته برخی از آنها

1. Coleoptera

به دلیل توانایی زنبورهای پارازیتوئید در کنترل پوست‌خوارها (Radjabi 2011)، اقدامات نامناسب زیست محیطی می‌تواند زمینه‌ی انهدام این عوامل مفید و مقاومت بالای این گروه از آفات به سموم شیمیایی را فراهم سازد. بنابراین در این تحقیق، زنبورهای پارازیتوئید آفات پوست‌خوار در منطقه‌ی مشکین‌شهر از استان اردبیل جمع‌آوری و شناسایی گردیدند که می‌تواند زمینه را برای انجام سایر تحقیقات تکمیلی در آینده مهیا سازد.

مواد و روش‌ها

جهت شناسایی زنبورهای پارازیتوئید آفات پوست‌خوار، نمونه‌برداری‌هایی طی فصل بهار و تابستان سال ۹۱ در منطقه‌ی مشکین‌شهر (جدول ۱) انجام شد. نمونه‌ها به‌طور تصادفی از شاخه‌های درختان مثمر (سیب، هلو، توت، آلبالو، گیلاس، گوجه، زردآلو، گردو)، غیرمثمر (نارون، صنوبر، بید و زبان‌گنجشک) و حتی تیرهای چوبی فرسوده و بلامصرف ساختمان‌ها انتخاب گردید. نمونه‌برداری در شهرستان مشکین‌شهر، بخش لاهرود، روستاهای فخرآباد، آقدرق و آقبلاغ و در بخش مشکین‌غربی روستای قصابه انجام گرفت.

در نقاط مختلف دنیا به‌عمل آمده است، به‌طوری‌که در هلند (Bosman and Meijeraan 1969)، نروژ (Pettersen 1976)، ژاپن (Kamijo 1981)، استونی (Yunap 1986)، هند (Buhroo *et al.* 2002)، صربستان (Markovic and Stojanovic 2003;)، چین (Stojanovic and Markovic 2007) و ایران (Lotfalizadeh and Khalghani 2008) گزارش‌های متعددی از پارازیتوئیدهای سوسک‌های پوست‌خوار به‌عمل آمده است.

براساس گزارش (Radjabi 2011) این گروه از آفات، روی درختان سیب، هلو، زردآلو، گیلاس و گوجه در استان‌های تهران، مرکزی، کردستان، زنجان، همدان، لرستان، اصفهان و آذربایجان توسط زنبورهای متعلق به خانواده‌های Pteromalidae و Braconidae مورد حمله قرار می‌گیرند. علاوه بر این، براساس گزارش (Lotfalizadeh and Khalghani 2008) پوست‌خوار در ایران توسط ۱۱ گونه پارازیتوئید از بالاخانواده‌ی Chalcidoidea پارازیته می‌شوند.

با توجه به اهمیت این گروه از آفات، شناسایی عوامل کنترل طبیعی آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

جدول ۱- موقعیت جغرافیایی مناطق مختلف مشکین‌شهر.

Table 1. Geographical situation of different parts of Meshkin-Shahr.

ارتفاع از سطح دریا (متر) Altitude (m)	موقعیت جغرافیایی (UTM)		نام محل Localities
	X	Y	
1355	38S0734850	4253752	مشکین مرکزی Central area
1218	38S0749688	4266743	مشکین شرقی Eastern part
1241	38S0734844	4253752	مشکین غرب Western part

تفکیک شدند. پس از ثبت اطلاعات جمع‌آوری، تعدادی از آن‌ها جهت شناسایی به بخش تحقیقات رده‌بندی حشرات، مؤسسه‌ی تحقیقات گیاه‌پزشکی ارسال گردیدند. پس از جمع‌آوری شاخه‌های حاوی علائم آفات پوست‌خوار و انتقال آن‌ها به آزمایشگاه، شاخه‌ها به قطعات ۲۰-۱۵ سانتی‌متری بریده و داخل ظروف پلاستیکی قرار داده شدند. این ظروف

شاخه‌های آلوده به سوسک‌های پوست‌خوار، به‌وسیله‌ی قیچی باغبانی یا اره‌ی دستی از درختان میزبان جدا شدند و داخل کیسه‌های پلاستیکی به آزمایشگاه منتقل گردیدند. درمورد تنه‌های آلوده نیز، اطراف آن‌ها با توری پوشانده شد و یک روز در میان مورد بررسی قرار گرفت. سوسک‌های جمع‌آوری شده به آزمایشگاه منتقل و

گوجه، ۱ ماده. همان محل، ۹۱/۳/۱۶، درخت سیب، ۱ نر. همان محل، ۹۱/۳/۲۰، درخت سیب، ۱ ماده. بنابر نظر Muesebeck (1938) مهم‌ترین مشخصات مرفولژیکی این جنس عبارتند از: پشت سر^۱ حاشیه‌دار، پیشانی دارای دو برجستگی مشخص با خطوط عرضی، شاخک بلند، پیش‌گرده عریض، بال جلو با سه سلول بازویی^۲، رگ‌بال میانی^۳ خمیده، مهمیز پای عقب کوتاه، فاقد ساقه‌ی شکمی مشخص.

این جنس به زیرخانواده‌ی Doryctinae تعلق دارد که زیرخانواده‌ای بزرگ و همه‌جازی می‌باشد. از زیرخانواده‌ی Doryctinae تاکنون هفت گونه از هفت جنس گزارش شده است (Fallahzadeh and Saghaei (2010) و جنس *Dendrosoter* برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود. این زنبورها پارازیتوئید خارجی لارو سخت‌بال‌پوشان و در برخی موارد، بال‌پولک‌داران و نیز بال‌غشاییان گیاه‌خوار هستند (van Achterberg 1993). جنس *Dendrosoter* شامل ۲۰ گونه در دنیا است که تنها چهار گونه‌ی آن در منطقه‌ی پالئارتیک گسترش دارند (Yu et al. 2005).

ویژگی‌های مرفولژیکی: سر و شاخک قهوه‌ای مایل به زرد (به‌غیر از چهار تا شش بند انتهایی تیره رنگ)، نوک آرواره‌های بالا تیره، سینه قهوه‌ای تیره، تگولا قهوه‌ای، پاها زرد، شکم و تخم‌ریز قهوه‌ای و در انتها تیره. سر از دید فوقانی تقریباً چهارگوش، صورت دارای نقوش ریز مخطط، چشم‌های مرکب نسبتاً کوچک، شاخک کوتاه‌تر از طول بدن، بند دوم شاخک متورم، سایر بندها طویل و مودار، فرق سر حاوی برجستگی‌های مشخص در پشت چشم‌های مرکب، پس سر حاشیه‌دار و به‌طور جزئی مخطط، ناحیه‌ی پشت چشم‌ها صاف، پالپ‌های لبی سه بندی، پالپ‌های آرواره‌ای شش بندی، پیش‌گرده و میان‌گرده مخطط، شیارهای نوتاولی در ربع عقبی به هم‌دیگر می‌رسند و میان‌گرده را به سه لوب تقسیم می‌کنند، شیار بین میان‌گرده و سپرچه دارای هفت تا نه برجستگی عرضی، شکم تخم‌مرغی شکل، بند اول شکم به‌غیر از ربع قاعده‌ای

پلاستیکی توسط نایلون‌های مشکی پوشانده شدند. ظروف پرورش دارای درب‌های مجهز به لوله‌ی آزمایش بودند. روی هر ظرف پلاستیکی تاریخ، محل جمع‌آوری و نام گیاه میزبان یادداشت شد. ظروف حاوی نمونه تا زمان ظهور حشرات کامل، در شرایط اتاق معادل شرایط آب‌وهوایی بیرون نگهداری شدند. ظروف پلاستیکی هر روز به‌دقت مورد بررسی قرار گرفتند. زنبورهای خارج شده در لوله‌ی آزمایش، زنده زنده به الکل ۷۵٪ منتقل شدند. این روند به‌طور متوسط یک هفته پس از نمونه‌برداری و تا زمان خروج آخرین زنبورها ادامه داشت. روی لوله‌های آزمایش حاوی زنبورها، اطلاعات مربوطه درج گردید. شناسایی زنبورها تا حد امکان با استفاده از منابع Nikol'skaya (1963)، Graham (1969)، Prinsloo (1980)، Trjapitzin (1974, 1989)، Yoshimoto (1984) و Medvedev (1988) و van Achterberg (2008) (1993) توسط نگارنده‌ی دوم انجام گرفت. البته لازم به ذکر است، زنبور متعلق به خانواده‌ی Braconidae در سطح جنس توسط دکتر van Achterberg شناسایی شد، سپس با استفاده از Muesebeck (1938) و Papp (1961) گونه‌ی آن نیز تعیین گردید. نمونه‌های شناسایی شده در بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی نگهداری می‌شوند.

نتایج و بحث

در بررسی‌های انجام شده، دو گونه سوسک پوست‌خوار *Scolytus rugulosus* (Muller) و *Scolytus multistriatus* (Marsham) روی درختان سیب، گوجه، نارون و صنوبر در منطقه‌ی مورد مطالعه شناسایی شدند که چهار گونه زنبور پارازیتوئید از چهار خانواده‌ی مختلف از آن‌ها پرورش داده شد. این زنبورها عبارتند از:

۱- خانواده Braconidae

گونه‌ی *Dendrosoter middendorffii* (Ratzeburg) (شکل ۱)

نمونه‌های بررسی شده: استان اردبیل، مشکین شهر، ۹۱/۲/۲۸، درخت سیب، ۲ نر. همان تاریخ و محل، درخت

1. Occiput
2. Cubital
3. Medius

بصیری و همکاران، معرفی زنبورهای پارازیتوئید سوسک‌های...

Mendel (1986) معتقد است که این گونه، جزء پارازیتوئیدهایی است که وارد تونل‌های میزبان می‌گردد و در آنجا به جستجو و پارازیت‌ها کردن میزبان می‌پردازد. در ایران نیز توسط (Radjabi 2011) روی پوست‌خوارهای *Scolytus mediterraneus* Eggers و *Phloeosinus bicolon* و *multistriatus* Marsham Brulle پرورش داده شده است. این گونه در مناطق نئارتکتیک و پالئارتکتیک روی *Cerambycidae* توسط (Gumovsky 1999) گزارش شده است. در فهرستی که (Noyes 2012) منتشر کرده است، سوسک‌های متعلق به چهار خانواده *Buprestidae*، *Apionidae*، *Curculionidae* و *Cerambycidae* را به‌عنوان میزبان‌های این زنبور پارازیتوئید گزارش نموده است. (Lotfalizadeh and Khalghani 2008) نیز سوسک‌های خانواده *Scolytidae* را جزء میزبان‌های این زنبور فهرست کرده‌اند.

۳- خانواده *Eurytomidae*

۳-گونه‌ی *Eurytoma morio* Boheman 1836 (شکل ۳)

نمونه‌های بررسی شده: مشکین شهر، اردیبهشت ۱۳۹۱، سیب و نارون، ۳، ۲، ماده.

ویژگی‌های مرفولوژیکی: حشرات کامل به طول ۱/۵ تا ۲/۵ میلی‌متر، رنگ عمومی بدن سیاه، چشم‌های مرکب سفید، چشم‌های ساده زرد روشن و با زاویه‌ی منفرجه نسبت به هم، سر و قفس سینه با تزئینات نقطه‌ای چندضلعی و موهای سفید نسبتاً بلند پوشیده شده، شاخک‌ها، زانویی با فونیکل تسبیحی سیاه، با موهای سفید بلند و گرز سه بندی، بال‌ها با رگ‌بندی ناچیز، پاها زرد با قسمت‌های قهوه‌ای در پیش‌ران، ران و ساق، شکم بیضی کشیده، سیاه براق، ساقه نسبتاً بلند، تخم‌ریز ماده‌ها کوتاه و نوک تیز می‌باشد.

در نرها رنگ عمومی بدن از سیاه تا قهوه‌ای تیره متغیر، بندهای فونیکل شاخک بیضی کشیده و پوشیده از موهای نسبتاً بلند، پاها بلند، زرد نسبتاً یک‌نواخت، شکم

به‌صورت طولی مخطط، دارای دو خط برجسته‌ی قاعده‌ای که در حاشیه‌ی عقبی بند، به سمت داخل متمایل می‌شوند، قاعده‌ی بندهای دو و سه مخطط، دارای برجستگی مثلثی شکل در قاعده‌ی بند دو، بقیه‌ی بندها صاف. پراکنش: اروپا، ژاپن، ترکیه و گرجستان (Yu et al. 2005)؛ ایران: استان اردبیل (گزارش جدید). دامنه‌ی میزبانی: این زنبور از روی سوسک *S. rugulosus* روی درختان سیب و گوجه جمع‌آوری شد.

۲- خانواده *Eulophidae*

گونه‌ی *Entedon ergias* (Ratzeburg 1844) (شکل ۲)

نمونه‌های بررسی شده: مشکین شهر، خرداد ۱۳۹۱، درخت سیب، ۵، ماده.

ویژگی‌های مرفولوژیکی: حشرات کامل به طول ۱/۵ تا ۲ میلی‌متر، رنگ عمومی بدن سیاه فلزی، سر پهن، شاخک‌ها زانویی و کوتاه، چشم‌های مرکب سفید یا خاکستری، سر و قفسه‌ی سینه با تزئینات نقطه‌ای، در میان‌گرده سپرچه بزرگ و گرد، رگ‌بال‌ها تحلیل رفته، نیمه‌ی انتهایی بال‌ها پوشیده از موهای ریز، پاها سیاه و در بعضی قسمت‌ها سفید، شکم کوتاه و گرد، با ساقه‌ی مشخص ولی کوتاه و تخم‌ریز ماده‌ها مخفی است.

پراکنش: از ارمنستان، استرالیا، بلغارستان، کانادا، آلمان، اسرائیل، ایتالیا، هلند، روسیه، انگلستان، اسلواکی، لهستان، سودان، اکراین، کرواسی، چک، فنلاند، فرانسه، سوئد، گرجستان، مجارستان، مولداوی، نروژ، صربستان، آمریکا، یوگسلاوی سابق گزارش گردیده است (Noyes 2012)؛ ایران: استان‌های آذربایجان شرقی، مرکزی، زنجان و تهران با نام *Entedon leucogramma* (Ratzeburg) (Bouček and Askew 1968)؛ Davatchi and Shojai (1968)؛ Radjabi 2011) و گزارش جدید برای استان اردبیل.

دامنه‌ی میزبانی: در این تحقیق، این گونه از روی *S. rugulosus* در درختان سیب آلوده پرورش داده شد، ولی پیش از این توسط (Bouček and Askew 1968) از روی سوسک پوست‌خوار مدیترانه‌ای گزارش شده بود.

قهوه‌ای روشن و سایر بندها قهوه‌ای تیره، رگ‌بندی بال‌ها ناچیز، سطح بال‌های جلویی مزین به دو لکه‌ی عریض قهوه‌ای، ران و ساق قهوه‌ای، پنجه زرد کم‌رنگ و در انتها قهوه‌ای، شکم باریک و بلند در قاعده قهوه‌ای روشن و در انتها سیاه یا قهوه‌ای تیره می‌باشد (شکل ۳-۲).

پراکنش: آرژانتین، ارمنستان، اتریش، بلژیک، بوسنی و هرزگوین، کانادا، آلبانی، شیلی، کرواسی، چک، مصر، فرانسه، آلمان، مجارستان، هند، اسرائیل، ایتالیا، قزقستان، قرقیزستان، لبنان، مقدونیه، مولداوی، مراکش، هلند، نروژ، پاکستان، چین، لهستان، رومانی، روسیه، اسلواکی، اسلونی، اسپانیا، سوئد، سوئیس، تونس، ترکیه، ترکمنستان، اکراین، انگلیس، آمریکا، صربستان و یوگسلاوی سابق (Noyes 2012)؛ ایران: اردبیل، کرج، شمیران، شهریار، دماوند، شیراز (Davatchi and Shojai 1968) و آذربایجان شرقی (مرد) (Lotfalizadeh and Gharali 2008).

دامنه‌ی میزبانی: این گونه پارازیتوئید پوست‌خوار سیب *S. rugulosus* در منطقه‌ی مشکین‌شهر است. فعالیت پارازیتوئیدی این زنبور در کرج از اوایل تابستان شروع و تا اواسط پاییز ادامه دارد (Davatchi and Shojai 1968). این گونه در شهرستان مرد، استان آذربایجان شرقی در سال ۱۳۷۷ روی سوسک‌های پوست‌خوار Scolytidae درختان سیب شناسایی شد (Lotfalizadeh and Gharali 2008). در آمریکای شمالی به‌عنوان پارازیتوئید سوسک‌های خانواده‌های Scolytidae و Bostrichidae جمع‌آوری و گزارش شد (Dzhanokmen 1978; Bouček and Rasplus 1994). هم‌چنین Noyes (2012) سوسک‌های خانواده‌های Bostrychidae و Scolytidae، Curculionidae، Cerambycidae و شب‌پره‌های آفت مانند کرم خراط (از خانواده‌ی Cossidae) و پروانه‌ی ابریشم‌باف ناجور (از خانواده‌ی Lymantriidae) را به‌عنوان میزبان‌های این پارازیتوئید معرفی کرده است.

کروی با ساقه‌ی بلند و حلقه‌های انتهایی، متراکم و توی هم می‌باشند (شکل ۴).

براساس بررسی‌های اخیر Lotfalizadeh et al. (2007) این گونه به گروه گونه‌ای *morio* تعلق دارد.

پراکنش: اتریش، بلژیک، کرواسی، چک، دانمارک، فنلاند، فرانسه، مجارستان، هند، اسرائیل، ایتالیا، قزاقستان، لبنان، لیتوانی، مولداوی، مغولستان، مراکش، هلند، نروژ، چین، لهستان، رومانی، روسیه، اسلواکی، اسپانیا، سوئد، سوئیس، تونس، ترکمنستان، اکراین، انگلیس، یمن، یوگسلاوی سابق و صربستان (Noyes 2012)؛ ایران: آذربایجان شرقی (مرد) (Lotfalizadeh and Khalghani 2008)، تهران (کرج و شهریار) (Davatchi and Shojai 1968)، اصفهان و زنجان (Radjabi 2011) و گزارش جدید برای استان اردبیل.

دامنه‌ی میزبانی: این زنبور، گونه‌ی *S. rugulosus* را روی سیب و گونه‌ی *S. multistriatus* را روی نارون پارازیته می‌کند. این گونه توسط Stojanovic and Markovic (2007) و Lotfalizadeh and Khalghani (2008) نیز روی سوسک‌های Scolytidae گزارش شده است. خانواده‌های Cerambycidae، Curculionidae، Scolytidae از سوسک‌ها و خانواده‌های Gelechiidae و Pieridae از بال‌پولک‌داران به‌عنوان میزبان‌های این گونه معرفی شده‌اند (Noyes 2012).

۴- خانواده‌ی Pteromalidae

۴- گونه‌ی *Cheipachus quadrum* (Fabricius 1787) (شکل ۴)

نمونه‌های بررسی شده: مشکین‌شهر و فخرآباد، اردیبهشت و خرداد ۱۳۹۱، سیب، ۱۵، ۱۷ ماده.

ویژگی‌های مرفولوژیکی: حشرات کامل به‌طول ۲ تا ۴ میلی‌متر، رنگ بدن فلزی، سر و قفس سینه سبز تیره با تزئینات نقطه‌ای، چشم‌های مرکب حنایی، بند اول شاخک



شکل ۱- زنبور پارازیتوئید *Dendrosoter middendorffii*: A- جنس ماده از نمای جانبی، B- جنس نر از نمای جانبی.
Figure 1. *Dendrosoter middendorffii*: A. Female in lateral view, B. Male in lateral view.



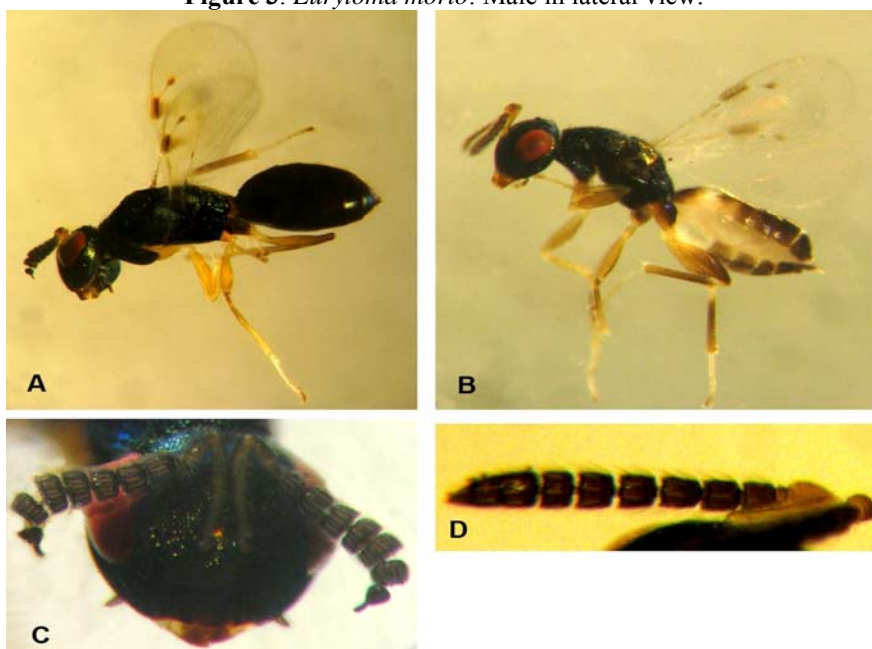
شکل ۲- زنبور پارازیتوئید *Entedon ergias*: جنس ماده از نمای فوقانی.

Figure 2. *Entedon ergias*: female in dorsal view.



شکل ۳- زنبور پارازیتوئید *Eurytoma morio*: جنس نر از نمای جانبی.

Figure 3. *Eurytoma morio*: Male in lateral view.



شکل ۴- زنبور پارازیتوئید *Cheiropachus quadrum*: A- جنس ماده، از نمای جانبی، B- جنس نر از نمای جانبی، C- سر از روبه‌رو و شاخک ماده، D- شاخک نر.

Figure 4. A. Female in lateral view, B. Male in lateral view, C. Head in frontal view and antennae, D. Male antenna.

از زنبورهای پارازیتوئید در کنار سایر عوامل کنترل طبیعی، آفات پوست‌خوار به‌خوبی تحت کنترل هستند، به‌طوری‌که Radjabi (2011) سهم دشمنان طبیعی را در دو شهر تهران (اوین) و قم حدود ۳۰٪ ارزیابی کرده است. با توجه به فراوانی گونه‌های *C. quadrum* و *D. middendorffi* در منطقه مورد مطالعه، به نظر می‌رسد برنامه‌ریزی جهت استفاده از این گونه‌ها در کاهش خسارت سوسک‌های پوست‌خوار می‌تواند قابل توصیه باشد.

سپاس‌گزاری

این مقاله از پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد نگارنده‌ی اول استخراج شده است که بدین‌وسیله از حمایت‌های دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز سپاس‌گزاری می‌گردد. از خانم هیوا ناصرزاده به‌خاطر شناسایی سوسک‌های پوست‌خوار و از دکتر van Achterberg به‌خاطر شناسایی زنبور *Braconidae* در سطح جنس قدردانی می‌گردد.

براساس نتایج حاصل از این تحقیق، چهار گونه زنبور پارازیتوئید از چهار خانواده‌ی مختلف روی دو گونه سوسک پوست‌خوار (*S. multistriatus* و *S. rugulosus*) پرورش داده شدند، در صورتی‌که بررسی‌های به‌عمل آمده در مجارستان توسط Lakatos and Thuroczy (2002) نشانگر وجود تعداد زیادی زنبور پارازیتوئید از خانواده‌های Eurytomidae، Pteromalidae، Encyrtidae، Mymaridae، Eulophidae و Ichneumonidae و *Bethylidae* می‌باشد.

در میان زنبورهای شناسایی شده، گونه‌ی *Dendrosoter middendorffi* (از خانواده‌ی Braconidae) برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شود. علاوه بر این گونه، سه گونه‌ی دیگر از این خانواده به‌عنوان پارازیتوئید پوست‌خوارها گزارش شده است (Davatchi and Shojai 1968) (جدول ۲). Radjabi (2011) نیز در جدولی، ۱۱ گونه از پارازیتوئیدهای پوست‌خواران را در ایران فهرست نموده است که به شش خانواده از بالاخانواده‌های مختلف تعلق دارند.

هم‌چنین بررسی‌های اخیر Lotfalizadeh and Khalghani (2008) نیز مؤید فعالیت ۱۱ گونه پارازیتوئید از پنج خانواده (بالاخانواده‌ی Chalcidoidea) در ایران روی سوسک‌های پوست‌خوار می‌باشد. با در نظر گرفتن گونه‌هایی که قبلاً از ایران گزارش شده‌اند و نتایج تحقیق حاضر، تعداد گونه‌های پرورش داده شده روی پوست‌خوارهای خانواده‌ی Scolytidae به ۱۸ گونه می‌رسد (جدول ۲). لازم به ذکر است، برخی اسامی علمی که از منابع اقتباس شده‌اند، در صورت نیاز به‌صورت اسامی علمی معتبر^۱ در جدول آورده شده‌اند، از این‌رو ممکن است در برخی موارد تفاوت‌هایی با منبع مورد استفاده داشته باشند. با توجه به اهمیت پوست‌خوارها، عوامل کنترل طبیعی آن‌ها می‌توانند از اهمیت زیادی برخوردار باشند که زنبورهای Chalcidoidea و Braconidae از مهم‌ترین عوامل کنترل این آفات می‌باشند. با وجود این طیف وسیع

1. Valid name

جدول ۲- زنبورهای پارازیتوئید سوسک‌های پوست‌خوار در ایران.

Table 2. Reported parasitic wasps of bark beetles in Iran.

خانواده Family	پارازیتوئید Parasitoid species	منبع References
Braconidae	<i>Atanycolus sculpturatus</i> (Thomson)	Davatchi and Shojai (1968)
	<i>Dendrosoter middendorffi</i> (Ratzeburg)	New record
	<i>Ecphylus carinatus</i> Hedqvist	Davatchi and Shojai (1968)
	<i>Hecabalodes ruguloscolyti</i> (Fischer)	Davatchi and Shojai (1968)
	<i>Spathius</i> sp.	Radjabi (2011)
Bethylidae	<i>Cephalonomia hypobori</i> Kieffer	Radjabi (2011)
Encyrtidae	<i>Heterococcidoxenus schlehtendali</i> (Mayr)	Lotfalizadeh and Khalghani (2008)
Eulophidae	<i>Entedon ergias</i> (Ratzeburg)	Davatchi and Shojai (1968)
Eurytomidae	<i>Eurytoma morio</i> Boheman	Davatchi and Shojai (1968)
	<i>Eurytoma arctica</i> Thomson	Lotfalizadeh and Khalghani (2008)
	<i>Eurytoma blastophagi</i> Hedqvist	Lotfalizadeh and Khalghani (2008)
	<i>Eurytoma</i> sp.	Davatchi and Shojai (1968)
Eupelmidae	<i>Eupelmus muellneri</i> Ruschka	Radjabi (2011)
Pteromalidae	<i>Callocleonimus pulcher</i> Masi	Lotfalizadeh and Khalghani (2008)
	<i>Cheiopachus quadrum</i> (Fabricius)	Davatchi and Shojai (1968)
	<i>Dinotiscus colon</i> (Linnaeus)	Davatchi and Shojai (1968)
	<i>Heydenia pretiosa</i> Förster	Davatchi and Shojai (1968)
	<i>Rhaphitelus maculatus</i> Walker	Davatchi and Shojai (1968)

References

- Bosman BT, Meijeraan JW. 1969.** Some parasitic Hymenoptera of the elm bark beetles (*Scolytus scolytus* and *Scolytus multistriatus*) in the Netherlands. *System Zoölogie* 145(7): 325-330.
- Bouček Z, Askew RR. 1968.** Palaearctic Eulophidae sine Tetrastichinae. In: Delucchi, V., Remaudière, G. (eds.) *Index of Entomophagous Insects*. Le François, Paris, pp. 1-260.
- Bouček Z, Rasplus J-Y. 1991.** *Illustrated Key to West-Palaearctic genera of Pteromalidae (Hymenoptera-Chalcidoidea)*. Paris, INRA Editions, Série Techniques et Pratique, pp: 1-140.
- Buhroo AA, Chishti MZ, Masoodi MA. 2002.** Biocontrol agents of shot-hole borer, *Scolytus nitidus* Schedl. (Coleoptera: Scolytidae) infesting apple orchards. *Indian Journal of Plant Protection* 30(1): 71-73.
- Csoka G, Kovacs T. 1999.** *Xiliofag rovarok – Xylophagus insects*. Hungarian Forest Research Institute. Erdeszeti Turomanyos Intezet, Agroinform Kiado, Budapest.
- Davatchi A, Shojai M. 1968.** *Les Hyménoptères entomophages de l'IRAN- études faunistiques*. University of Tehran Pub.
- Dzhanokmen KA. 1978.** *Hymenoptera III. Chalcidoidea 5. Pteromalidae*. Opredelitel' Nasekomikh Evropeyskoy Chasti SSSR.
- Fallahzadeh M, Saghaei N. 2010.** Checklist of Braconidae (Insecta: Hymenoptera) from Iran. *Munis of Entomology and Zoology* 5(1): 170-186.

- Graham MWR de V. 1969.** The Pteromalidae of north-western Europe (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology) Supplement* 16: 1-908.
- Gumovsky AV. 1999.** Review of the genus *Entedon* (Hymenoptera, Eulophidae, Entedonine) IV- Revision of Ukrainian species of *hercyna* group. *Vestnik Zoologii* 33(6): 27-37.
- Kamijo K. 1981.** Pteromalid parasites (Hymenoptera) of bark beetles from Japan, with descriptions of three new species. *Kontyu* 49: 8.
- Lakatos F, Thuróczy C. 2002.** Parasitoids of xylophagous and phloeophagous insects of the Hungarian coniferous three species. In: Melika G, Thuróczy C. (eds.) *Parasitic Wasps: Evolution, Systematics, Biodiversity and Biological Control*, Agroiinforma Kiado es Nyomda Kft., Budapest, pp: 340-345.
- Lotfalizadeh H. 2012.** Review of chalcidoid parasitoids (Hymenoptera: Chalcidoidea) of xylophagous beetles. *Munis Entomology and Zoology* 7(1): 309-333.
- Lotfalizadeh H, Gharali B. 2008.** Pteromalidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) of Iran: New records and a preliminary checklist. *Entomofauna* 29(6): 93-120.
- Lotfalizadeh H, Khalghani J. 2008.** Hymenopterous parasitoids (Hym.: Chalcidoidea) of xylophagous beetles in Iran. *Entomofauna* 29(19): 249-264.
- Lotfalizadeh H, Delvare G, Rasplus J-Y. 2007.** Phylogenetic analysis of Eurytominae (Chalcidoidea: Eurytomidae) based on morphological characters. *Zoological Journal of the Linnean Society* 151: 446-459.
- Markovic C, Stojanovic A. 2003.** Significance of parasitoids in the reduction of oak bark beetle *Scolytus intricatus* Ratzeburg (Col., Scolytidae) in Serbia. *Journal of Applied Entomology* 127(1): 23-28.
- Masutti L, Battisti A, Faccoli M. 2005.** Insect fauna of the *Pinus nigra* group in Italy. In: Lieutier F, Ghaïoule D (eds.) *Entomological Research in Mediterranean Forest Ecosystem*. Institute National de la Recherche Agronomique, Paris, pp. 79-87.
- Medvedev GS. 1988.** *Key to the Insects of European Part of USSR*. Vol 3, Hymenoptera, Part II. Nauka Publisher Leningrad.
- Mendel Z. 1986.** Hymenopterous parasitoids of bark beetles [Scolytidae] in Israel: Host relation, host plant, abundance and seasonal history. *Entomophaga* 31(2): 113-125.
- Muesebeck CFW. 1938.** The genus *Dendrosoter* Wesmael in the United States (Hymenoptera: Braconidae). *Proceeding of Entomological Society of Washington* 40(9): 281-287.
- Narendran TC, Tezcan S, Civelek HS. 1995.** A new species of *Eurytoma* Illiger (Hymenoptera, Eurytomidae) parasitic on *Scolytus rugulosus* Ratzeburg (Coleoptera, Scolytidae) in Turkey and some notes about it. *Türkiye Entomoloji Dergisi* 19(2): 81-86.
- Nikol'skaya MN. 1963.** *The Chalcid Fauna of the USSR (Chalcidoidea)*. The Zoological Institute of the Academy of Science of the USSR.

- Noyes JS. 2012.** Universal Chalcidoid Database. The Natural History Museum. [on-line]. Available on the: <http://www.nhm.ac.uk/entomology/chalcidoids>.
- Papp J. 1961.** New and little known species of Braconidae in the Carpathian Basin. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 53: 443-450.
- Petterson H. 1976.** Parasites (Hym., Chalcidoidea) associated with bark beetles in Norway. *Norwegian Journal of Entomology* 23(1): 75-78.
- Prinsloo GL. 1980.** An illustrated guide to the families African chalcidoidea. *Science Bulletin, Department of Agriculture and Fisheries, Republic of South Africa* 395: 1-66.
- Radjabi G. 2011.** *Insects Attacking Rosaceous Fruit Trees in Iran*. Vol. III. Publication of Plant Pest & Diseases Research Institute, Tehran.
- Stojanovic A, Markovic C. 2007.** The hymenopteran parasitoids of some elm bark beetles in Serbia. *Phytoparasitica* 35(3): 239-243.
- Trjapitzin VA. 1974.** Classification of the parasitic Hymenoptera of the family Encyrtidae. Part 2. Subfamily Encyrtinae Walker, 1837. *Entomological Review* 53: 287-295.
- Trjapitzin VA. 1989.** Parasitic Hymenoptera of the Fam. Encyrtidae of Palaearctic. *Opredeliteli po Faune USSR. Zoologicheskim Institutom Akademii Nauk SSR, Leningrad*, 158: 1-489.
- Trjapitzin VA. 2008.** A review of encyrtid wasps (Hymenoptera, Chalcidoidea, Encyrtidae) of Macaronesia. *Entomological Review* 88(2): 232-218.
- van Achterberg C. 1993.** Illustrated key to the subfamilies of the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). *Zoologische Verhandelingen Leiden* 283: 1-189.
- Yang ZQ. 1996.** *Parasitic Wasps on Bark Beetles in China (Hymenoptera)*. Science Press, Beijing (In Chinese with English summary).
- Yoshimoto CM. 1984.** *The Families and Subfamilies of Canadian Chalcidoid Wasps (Hymenoptera: Chalcidoidea)*. *The Insects and Arachnids of Canada*, Part 12. Agriculture Canada Publication 1760, Ottawa, Canada.
- Yunap, K. 1986.** Species composition of hymenopteran parasites of bark beetles on conifers in Estonia. *Metsanduslikud Uurimused, Estonian SSR* 21: 79-88.
- Yu DS, van Achterberg C, Horstmann K. 2005.** World Ichneumonoidea taxonomy, biology, morphology and distribution [Braconidae]. Taxapad (Scientific names for information management) Interactive electronical catalogue on DVD/CD-ROM. Vancouver.

Introduction to parasitoids of bark beetles (Coleoptera: Scolytidae) in Meshkin-Shahr, Ardebil province, Iran

Nasereddin Basiri¹, Hosseinali Lotfalizadeh^{2*} and Mohammad-Hossein Kazemi³

1. Graduated student of Plant Protection, Faculty of Agricultural, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran..

2. Department of Plant Protection, Azerbaijan-e-Sharghi Research Center of Agricultural and Natural Resources, Tabriz, Iran

(*corresponding author email: hlotfalizadeh@gmail.com).

3. Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

Abstract

Four species of parasitoids were recorded from two species of bark beetles in Meshkin-Shahr, Ardebil province (northwest of Iran). Parasitoids were collected from the infested branches of various trees. These parasitoids include families Braconidae, Eulophidae, Eurytomidae and Pteromalidae. The wasps collected were identified as *Dendrosoter middendorffii* (Ratzeburg) (Braconidae), *Entedon ergias* (Ratzeburg) (Eulophidae), *Eurytoma morio* Boheman (Eurytomidae) and *Cheiopachus quadrum* (Fabricius) (Pteromalidae). Of which, *C. quadrum* and *D. middendorffii* are respectively most abundant species on bark beetle pests in the studied area. The other two species are usually present in small numbers. Information concerning the geographical distribution and host range of each parasitic wasp were presented.

Keywords: Bark beetle, Parasitoid, Natural enemies, Iran, Ardebil.