

## معرفی پارازیتوئیدهای پروانه گالزای صنوبر (*Paranthrene tabaniformis* (Rott.) (Lepidoptera: Sesiidae) در شهرستان ارومیه

سامان ملکی<sup>۱</sup> و یونس کریم پور<sup>۲\*</sup>

۱- کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. (sam.maleki2017@hotmail.com)

۲- استاد، گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. (y.karimpour@urmia.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۸

### چکیده

**مقدمه و هدف:** صنوبرها از جمله درختان تندرشدی هستند که در جنگلکاری و تولیدات چوبی کشور اهمیت زیادی داشته و عنصر اصلی سامانه‌های بیشه‌زراعی محسوب می‌شوند. گونه‌ها و کلن‌های مختلف این درختان میزبان گونه‌های زیادی از حشرات آفت و عوامل بیماری‌زای گیاهی هستند که باعث ایجاد خسارت در روی آنها می‌شوند. پروانه گالزای صنوبر (*Paranthrene tabaniformis* (Rottemburg, 1775) (Lep: Sesiidae) یکی از مهم‌ترین آفات است که با تغذیه از نهال‌های روبه‌رشد این درختان، به‌ویژه در نهالستان‌ها، خسارت زیادی را به تولید این محصول با ارزش وارد می‌کند. پارازیتوئیدها از مهم‌ترین دشمنان طبیعی آفات مختلف هستند و به‌عنوان یکی از عناصر کلیدی و تأثیرگذار نقش مهمی در تنظیم جمعیت آفات مختلف دارند. آنها با جلوگیری از افزایش انبوهی جمعیت آفات مانع از خسارت و ضرر و زیان اقتصادی در زیست‌بوم‌های زراعی، جنگلی و مرتعی می‌شوند. شناسایی پارازیتوئیدهای پروانه گالزای صنوبر موضوع تحقیق و بررسی محققان مختلف به‌ویژه در کشورهای مجارستان و چین بوده است. آنها در تحقیقات خود چندین گونه از زنبورهای خانواده Braconidae و Ichneumonidae و دو گونه از مگس‌های خانواده Tachinidae را به‌عنوان پارازیتوئید این آفت جمع‌آوری، شناسایی و گزارش کرده‌اند. هدف از انجام این بررسی جمع‌آوری و شناسایی پارازیتوئیدهای پروانه گالزای صنوبر در زیست‌بوم‌های کشاورزی اطراف ارومیه است.

**مواد روش‌ها:** به‌منظور جمع‌آوری و شناسایی پارازیتوئیدهای پروانه گالزای صنوبر، گال‌های محتوی لاروهای زمستان‌گذران پروانه در اسفند ماه سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ از نهالستان‌ها و بیشه‌زارهای اطراف ارومیه جمع‌آوری و بعد از آغشته کردن آنها با پارافین مایع، در شرایط آزمایشگاهی در درون قفس‌های پرورش نگهداری شدند. قفس‌ها روزانه بازدید و با ظهور تدریجی حشرات کامل پروانه و پارازیتوئیدها از گال‌های درون قفس‌ها، پارازیتوئیدها جمع‌آوری و برای شناسایی آماده‌سازی شدند.

یافته‌ها: براساس نتایج به‌دست‌آمده مشخص شد که لاروهای پروانه گال‌زای صنوبر توسط زنبورهایی از خانواده‌های Braconidae و Ichneumonidae به شرح زیر در منطقه ارومیه پارازیت می‌شوند:

- *Bracon (Bracon) intercessor* var. *laetus* (Wesmael, 1838) (Hymenoptera: Braconidae)
- *Bracon (Bracon) intercessor* var. *fulvus* (Szépligeti, 1896) (Hymenoptera: Braconidae)
- *Iconella* sp. (Hym.: Braconidae)
- *Pristomerus vulnerator* (Panz.) (Hym.: Ichneumonidae)
- *Liotryphon* sp.1 (Hym., Ichneumonidae)

برای تمامی پارازیتوئیدهای شناسایی شده، پروانه گال‌زای صنوبر به‌عنوان میزبان جدید در ایران معرفی می‌شود.

نتیجه‌گیری کلی: پارازیتوئیدها به‌عنوان عوامل فرادستی در شبکه‌های غذایی زیست‌بوم‌ها، با پارازیت کردن و از بین بردن حشرات آفت نقش موثری در تنظیم و کاهش جمعیت آفات دارند. در این بررسی چهار جنس، دو گونه و دو زیرگونه شناسایی شدند که پارازیتوئید پروانه گال‌زای صنوبر در منطقه ارومیه هستند.

واژه‌های کلیدی: پروانه گال‌زای صنوبر، پارازیتوئید، ارومیه.

گال می‌شود (Salehi et al., 2021). آفت فوق یک نسلی بوده و اهمیت اقتصادی آن در ایران متوسط ذکر شده است (Abai, 1983; Salehi et al., 2020).

نظر به اهمیت این آفت و نقش مهم دشمنان طبیعی آن در جلوگیری از افزایش جمعیت آفت، تاکنون تحقیقات نسبتاً خوبی در مورد شناسایی و زیست‌شناسی پارازیتوئیدهای آن در دنیا انجام شده است (Georgiev, 1995; Georgiev, 2001; Georgiev, 2000; Georgiev and Tsankov 1995; Georgiev and Delkov, 1997; Georgiev and Kolarov 1999; Georgiev and Samuelian, 1999; Žikić et al., 2013; Zhang et al., 2017).

در مورد پارازیتوئیدهای این آفت در ایران Salehi et al., (2020) زنبوری از جنس *Bracon* sp. از خانواده Braconidae را به‌عنوان پارازیتوئید مرحله لاروی و گونه دیگری از جنس *Telenomus* sp. از خانواده Scelionidae را به‌عنوان پارازیتوئید تخم این پروانه در استان گیلان معرفی کرده‌اند.

با توجه به اهمیت کاشت و پرورش صنوبر در اقتصاد منطقه ارومیه، Hajjarian and Hosseinzadeh (2016) نقش فعالیت‌های آموزشی و ترویجی بر عملکرد زارعین صنوبر در شهرستان ارومیه مورد بررسی قرار داده و تأثیر فاصله کاشت بر ویژگی‌های کمی و کیفی درختان صنوبر تبریزی (*Populus nigra* L.) نیز توسط Faal-Khah et al., (2017) در همین منطقه اندازه‌گیری شده است.

هدف از انجام این بررسی، جمع‌آوری و شناسایی پارازیتوئیدهای پروانه گالزای صنوبر در مناطق اطراف ارومیه است.

#### مواد روش‌ها

بررسی حاضر برای جمع‌آوری و شناسایی زنبورهای پارازیتوئید پروانه گالزای صنوبر در اطراف ارومیه طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۶ انجام گرفت. برای این منظور

صنوبرها شامل گونه‌هایی از جنس *Populus* L. هستند که به‌دلیل ویژگی‌های ممتازشان در تأمین چوب مورد نیاز صنایع از جایگاه ویژه‌ای برخوردار هستند. این درختان به آسانی و از طریق قلمه زدن تکثیر شده و با رشد سریع خود در زمان کوتاهی به بهره‌برداری می‌رسند. سازگاری گونه‌ها و کلن‌های مختلف صنوبر با شرایط اقلیمی مختلف و وجود عرصه‌های وسیع و مناسب در کنار اراضی کشاورزی، حاشیه رودخانه و آبراهه‌ها امکان توسعه کشت این درختان را در قالب سامانه‌های بیشه‌زراعی فراهم کرده است (Shen et al., 2023).

صنوبرها در مراحل مختلف رشد خود، مورد حمله گونه‌های متنوعی از حشرات آفت و عوامل بیماری‌زای گیاهی قرار می‌گیرند که موجب خسارت شدید به این درختان می‌شوند (Wang et al., 2021). پروانه گالزای صنوبر، *Paranthrene tabaniformis* Rott. (Lepidoptera: Sesiidae) یکی از مهمترین آفات صنوبر در بسیاری از نواحی منطقه Palaearctic (Georgiev, 2000; Biselli et al., 2022) بوده و در سال ۱۳۴۰ توسط فرح‌بخش از ایران گزارش شده است (Salehi and Babolmorad, 1997). نهال‌ها و درختان جوان صنوبر در نهالستان‌ها و نواحی صنوبرکاری هدف عمده‌ی این آفت بوده و درختان رشد یافته صنوبر، کمتر به این آفت آلوده شده و خسارت می‌بینند. اختلال در رشد و نمو ساقه‌های آلوده به لاروهای این پروانه، منجر به بدشکلی شدید و ایجاد گال در آنها می‌شود (Georgiev, 1995).

تغذیه این آفت، با نفوذ قارچ‌ها و باکتری‌های پاتوژن و ساپروفیت از طریق سوراخ‌های لاروی همراه شده و در نتیجه سبب ضعف و کاهش مقاومت مکانیکی و در نهایت شکستن نهال بر اثر باد و طوفان از محل

در مجموع ۱۰۳ نمونه از پارازیتوئیدهای پروانه گالزای صنوبر از منطقه ارومیه جمع‌آوری شد. نمونه‌های فوق متعلق به یک راسته، دو خانواده، چهار جنس، سه گونه و دو وارسته بوده و دو نمونه از پارازیتوئیدها در سطح جنس و به شرح زیر شناسایی شدند:

۱- زنبود پارازیتوئید *Bracon intercessor* Nees, 1834 (Hymenoptera: Braconidae) تعداد ۷۸ نمونه (۴۷ ماده و ۳۱ نر) از زنبورهای این گونه از ساقه‌های آلوده به لاروهای پروانه گالزای صنوبر به‌دست آمد.

زنبورهای این گونه از نظر اندازه بدن و دیگر ویژگی‌های کمی مربوط به قسمت‌های مختلف بدن، نگاره‌های روی ترزیت‌ها و الگوهای رنگ‌آمیزی بسیار متنوع هستند. بررسی دقیق‌تر نمونه‌های حشرات کامل این گونه و تنوع زیاد آنها منجر به تفکیک چهار وارسته از این گونه، توسط متخصصین شناسایی زنبورهای جنس *Bracon Fabricius, 1805* شده است (Papp, 2012) که دو وارسته از آنها در بررسی حاضر به‌عنوان پارازیتوئید پروانه گالزای صنوبر جمع‌آوری و به شرح زیر شناسایی شدند:

الف) *Bracon (Bracon) intercessor var. laetus* (Wesmael, 1838) (شکل ۱)

نمونه‌های بررسی شده این زنبور شامل تعداد ۱۳ فرد ماده و ۹ فرد نر بودند که در بازه زمانی ۱۲ تا ۲۱ اردیبهشت سال ۱۳۹۵ و تعداد ۹ فرد ماده و ۶ فرد نر که در بازه زمانی ۱۵ تا ۲۷ اردیبهشت سال ۱۳۹۶ از ساقه‌های آلوده به لاروهای پروانه خارج شدند.

نهالستان‌ها و بیسه‌زارهای اطراف ارومیه شامل دشت نازلو و مناطق امامزاده، کهریز، اطراف جاده سنتو، دره شهدا و اطراف جاده دسترسی به دریاچه مارمیشو از اوایل اسفند ماه تا اواخر فروردین ماه مورد بازدید قرار گرفت و ساقه‌های آلوده و دارای گال صنوبر، جمع‌آوری و به آزمایشگاه (با میانگین دمای ۲۰ تا ۲۲ درجه سانتی-گراد) منتقل شدند. برای جلوگیری از تبخیر رطوبت ساقه‌ها و خشک نشدن آنها، با استفاده از روش پیشنهادی (Georgiev (2000) ساقه‌ها به پارافین آغشته شدند. ساقه‌ها از فاصله ۵ سانتی‌متری زیر گال و ۳۵ سانتی‌متری بالای گال با استفاده از قیچی باغبانی قطع و در جعبه‌های پرورش پلاستیکی به ابعاد طول ۵۰ سانتی‌متر، عرض ۳۰ و ارتفاع ۲۵ سانتی‌متر منتقل و روی جعبه با پارچه توری پوشانده شد. جعبه‌های پرورش در فواصل زمانی یک تا دو روزه مورد بازدید قرار گرفته و پارازیتوئیدهای درون قفس جمع‌آوری و برای شناسایی، فرم‌دهی و آماده‌سازی شدند. برای شناسایی اولیه نمونه‌های زنبورهای پارازیتوئید از کلیدهای شناسایی ارائه شده توسط (Achterberg, 1993; Gulet and Huber, 1993) استفاده شد. شناسایی نهایی زنبورهای پارازیتوئید خانواده Braconidae توسط دکتر Jenő Papp از موزه تاریخ طبیعی مجارستان در بوداپست و زنبورهای پارازیتوئید خانواده Ichneumonidae توسط مرحوم پرفسور K. Horstmann استاد مهمان در موزه جانورشناسی شهر مونیخ آلمان انجام گرفت.

نتایج و بحث



شکل ۱- زنبور پارازیتوئید *Bracon (Bracon) intercessor var. laetus* (Wesmael, 1838) (اصلی)

Figure 1. Habitus of *Bracon (Bracon) intercessor var. laetus* (original)

*Bracon (Bracon) intercessor var. fulvus* (ب  
(Szépliget, 1896) (شکل ۲)

نمونه‌های بررسی شده این زنبور شامل تعداد ۱۳ فرد ماده و ۸ فرد نر بودند که در بازه زمانی ۱۲ تا ۲۱ اردیبهشت سال ۱۳۹۵ و تعداد ۱۴ فرد ماده و ۶ فرد نر که در بازه زمانی ۱۵ تا ۲۷ اردیبهشت سال ۱۳۹۶ از ساقه‌های آلوده به لاروهای پروانه خارج شدند.

در زنبورهای این وارسته سر از نمای پشتی به علت داشتن پهنای بیشتر، عرضی (transverse) به نظر می‌رسد (عرض سر بیشتر از طول آن است) به طوری که پهنای سر  $1/9$  تا  $2/0$  برابر طول آن است. ساق پای عقبی تا اندازه‌ای ضخیم و طول آن  $3/1$  تا  $3/2$  برابر پهنای آن، رنگ بدن آجری مایل به زرد و دارای لکه‌های تیره روی *mesosternum* و *propodeum* و *coxae* پاهای دوم و سوم به رنگ آجری مایل به زرد بوده و *pterostigma* زرد است (Papp, 2012).



شکل ۲- زنبور پارازیتوئید *Bracon (Bracon) intercessor var. laetus* (Wesmael, 1838) (اصلی)

Figure 2. habitus of *Bracon (Bracon) intercessor var. laetus* (original)

Karimpour (2019) آن را به عنوان پارازیتوئید سرخرطومی بذرخوار خارخسک *Microlarinus laerynii* (Col., Culculionidae) از منطقه ارومیه گزارش کرده‌اند. از این‌رو، می‌توان نتیجه گرفت که سرخرطومی بذرخوار خارخسک و پروانه گالزای صنوبر میزبان‌های این زنبور در منطقه ارومیه هستند. تاکنون در هیچ یک از مقالات منتشر شده در مورد *Bracon (Bracon) intercessor* var. *fulvus* گزارش در مورد انتشار واریته فوق در ایران ارائه نشده است. از این‌رو، یافته حاضر اولین گزارش از انتشار این زنبور و همچنین از میزبان آن در ایران است. ویژگی‌های زیستی زنبورهای *B. intercessor* به‌عنوان مهم‌ترین پارازیتوئید پروانه گالزای صنوبر در بلغارستان طی سال‌های ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۳ توسط Georgiev (2005) مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج بررسی‌های ایشان نشان داده است که زنبور فوق، پارازیتوئید تجمعی و خارجی لاروهای این پروانه بوده و قادر به تولید دو نسل سالیانه در روی میزبان خود است. نسل اول یا نسل تابستانه آن با سنین اولیه و میانه لاروی میزبان (تا حداکثر سن سوم) مرتبط بوده و نسل دوم آن (زمستان‌گذران) در روی سنین لاروی چهارم و پنجم میزبان پرورش می‌یابد. میانگین تعداد انگل‌های رشد یافته روی هر فرد میزبان در نسل تابستانه ۴/۵ عدد و در نسل زمستان‌گذران ۱۲/۴ عدد است. حداکثر تعداد انگل یافت شده در روی یک میزبان ۲۵ عدد گزارش شده است که از روی یک لارو زمستان‌گذران به‌دست آمدند. این زنبور به‌صورت لارو کامل در روی میزبان خود زمستان‌گذرانی کرده و رشد لاروی آن در اوایل بهار کامل می‌شود. چرخه زیستی زنبور هماهنگی زیادی با رشد و نمو میزبان در فصل بهار ندارد اما حشرات کامل آن که در آزمایشگاه از محلول عسل و شکر تغذیه می‌کردند مدت زمان بیشتری زنده می‌ماندند، به‌طوری‌که نرها ۳۱ و ماده‌ها تا ۸۶ روز

در زنبورهای این واریته نیز پهنای سر نسبت به طول آن بیشتر است ولی برخلاف واریته *laetus*، پهنای سر ۱/۶ تا ۱/۷ برابر طول آن است و از این‌رو، سر از نمای پشتی کم‌تر عرضی (less transverse) دیده می‌شود. ضخامت ساق پای عقبی کمتر از ضخامت آن در واریته *laetus* بوده طول ساق ۳/۳ تا ۳/۵ برابر پهنای ساق است. رنگ بدن آجری مایل به زرد قرمز با لکه‌های مایل به تیره در روی سر، *mesosoma* و *metasoma* است. *Coxa* در پاهای دوم و سوم معمولاً مایل به تیره بوده و *pterostigma* قهوه‌ای است (Papp, 2012).

زنبور *B. intercessor* در کل منطقه Palaearctic انتشار داشته و به‌عنوان پارازیتوئید سوسک و سرخرطومی‌های *Rhynchites bacchus* L. (*Attelabidae*)، *Microlarinus lypriformis* Woll.، *A. Anthonomus pomorum* L.، *M. laerynii* Jacq.، *Apion opeticum*، *A. sorbi* Germ.، *pedicularis* L.، *L. L. incanescens* Boh.، *Lixus junci* Boh.، *Bach L. scabricollis* Boh.، *brevirostris* Moh. می‌شود. همچنین پروانه‌های *Parametriotes theae* (*Momphidae*)، *Augasma atraphaxidellum* Kuzn.، *Sparganothis pilleriana* Den. et Schiff.، Kuzn. خانواده Tortricidae و زنبورهای *Tetramesa hyalipennis* Walk و *T. rossica* R. K. از خانواده Eurytomidae را پارازیته می‌کند (Medvedev, 1995). زنبور *Bracon intercessor* Nees, 1830 از استان خراسان رضوی، ایلام، تهران، سمنان، هرمزگان و آذربایجان غربی (Samin et al., 2014) گزارش شده است. زیرگونه *B. intercessor* var. *laetus* نیز توسط Zargar et al. (2015) و Papp (2012) و Hedwig (1975) از ایران گزارش شده است.

هیچ‌کدام از پژوهشگران فوق میزبانی برای این زنبور در ایران گزارش نکرده‌اند اما Mohebi-Nia and

است. پهنای ترزیت دوم بیشتر از طول آن و به شدت واگرا در حاشیه جانبی و بسیار کوتاه تر از ترزیت سوم، هیپوپیتزیوم بزرگ، والوهای تخم‌ریز دراز، مودار و به سمت انتها به تدریج باریک می‌شوند (Mason, 1981). زنبورهای جنس *Iconella* Mason, 1981 انتشار جهانی داشته (Yu et al., 2005) و تاکنون ۹ گونه از آنها از ایران گزارش شده‌اند (Abdoli et al., 2022). در بررسی‌های انجام شده توسط (Mehrnejad 2010) شب‌پره پوست‌خوار میوه پسته *Arimania komaroffi* Ragonot (Lep.: Pyralidae) به‌عنوان میزبان برای *Iconella myeloenta* (Wilkinson) معرفی شده است. غیر از مورد فوق، میزبانی برای زنبورهای جنس *Iconella* در ایران گزارش نشده است. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که پروانه گالزای صنوبر از میزبان‌های زنبورهای جنس *Iconella* در ایران است.

۳- زنبور پارازیتوئید *Pristomerus vulnerator* (Panzer, 1799) (Hymenoptera: Ichneumonidae) (شکل ۳)

بعد از ظاهر شدن به زندگی خود ادامه دادند. این نتیجه نشان‌دهنده آن است که زنبورهای ماده که در فصل بهار ظاهر می‌شوند در صورت تأمین نکتارشان در طبیعت می‌باید تا ظاهر شدن لارو میزبان زنده بمانند. حشرات کامل نسل تابستانه از تیر تا شهریور ظاهر می‌شوند که مصادف با دسترسی آنها به مقدار کافی و مناسبی از میزبان است. این زنبور ۱/۵ درصد از لاروهای زمستان-گذران آفت را نابود می‌کند درحالی‌که نسل تابستانه آن بین ۳/۲ تا ۵/۸ درصد از لاروهای آفت را از بین می‌برد.

۲- زنبور پارازیتوئید *Iconella* sp.1 (Hymenoptera: Braconidae) تنها یک نمونه ماده از این زنبور در ۲۷ اردیبهشت ۱۳۹۵ از گال‌های درون قفس پرورش به‌دست آمد. اعضای این جنس به دلیل داشتن این ویژگی‌ها از دیگر جنس‌های زنبورهای خانواده Braconidae متمایز می‌شوند: کارینای طولی و میانی قوی در روی پروپودئوم، رگبال  $cu-a$  کشیده یا سینوسی در نزدیک به بخش عقبی بال-های عقب، ترزیت اول شکمی بدون فشردگی میانی بوده و در قسمت راسی، ملایم و یا شدیداً باریک شده



شکل ۳- زنبور پارازیتوئید *Pristomerus vulnerator* (ماده) از نمای جانبی (اصلی)

Figure 3. Habitus of *Pristomerus vulnerator* (♀) (original)



زیرخانواده Cremastinae اولین بار توسط Rajabi (1986) به عنوان پارازیتوئید کرم سیب از ایران گزارش شده است. مجدداً Fathipour and Ranjbar Aghdam (2010) آن را به عنوان یکی از مهم ترین پارازیتوئیدهای کرم سیب در منطقه مراغه معرفی کردند. در ادامه Masnadi-Yazdinejad and Jussila (2009) بدون ذکر میزبان آن را از آذربایجان غربی گزارش کردند. *P. vulnerator* یک پارازیتوئید مرحله لاروی - پیش شفیره گی است. افراد ماده به طور معمول تخم خود را درون لارو میزبان قرار می دهند (Cross et al, 1999). در بررسی پارازیتوئیدهای پروانه گالزای صنوبر در مجارستان Georgiev (2000) مقدار پارازیتیسیم این زنبور را روی آفت فوق بیشتر از چهار درصد برآورد کرده است. براساس یافته این تحقیق، کرم سیب و پروانه گالزای صنوبر میزبان زنبور پارازیتوئید *P. vulnerator* در منطقه هستند.

۴- زنبور پارازیتوئید *Liothyphon* sp.1 (Hymenoptera: Ichneumonidae, Pimplinae) (شکل ۴)

نمونه های بررسی شده این زنبور شامل تعداد ۲ فرد ماده بود که در ۲۱ اردیبهشت سال ۱۳۹۵ از درون گال های آلوده به دست آمد. برخی از ویژگی های شکل - شناسی این گونه که از بررسی های نمونه های به دست آمده از تحقیق حاضر استخراج شده است به شرح زیر است:

مهمترین مشخصه زنبورهای جنس *Pristomerus* داشتن دندان در سطح شکمی ساق پای عقبی بوده و در روی ترزیت دوم متازوما *thyridium* وجود دارد. در قفس سینه *mesoscutum* و *scutellum* دارای سوراخ - های ریز متراکم و فضای بین آنها سفت شده است. در جنس های نر و ماده این زنبور، طول بدن بین ۸ تا ۱۰ سانتی متر، طول بال جلو ۴ میلی متر، بال بدون *ptero stigma*، *areolet* و شاخک ها قهوه ای روشن، شاخک ها ۳۳ بندی سر و قفس سینه کاملاً تیره رنگ، پاها به رنگ روشن، و ران پاهای عقبی در قاعده تیره - رنگ هستند.

تاکنون ۵ گونه از زنبورهای جنس *Pristomerus* از ایران گزارش شده است. زنبور *P. vulnerator* از



شکل ۴- زنبور پارازیتوئید *Liothyphon* sp.1 ماده از نمای پهلوئی (اصلی)

Figure 4. habitus of *Liothyphon* sp.1 (♀) (original)

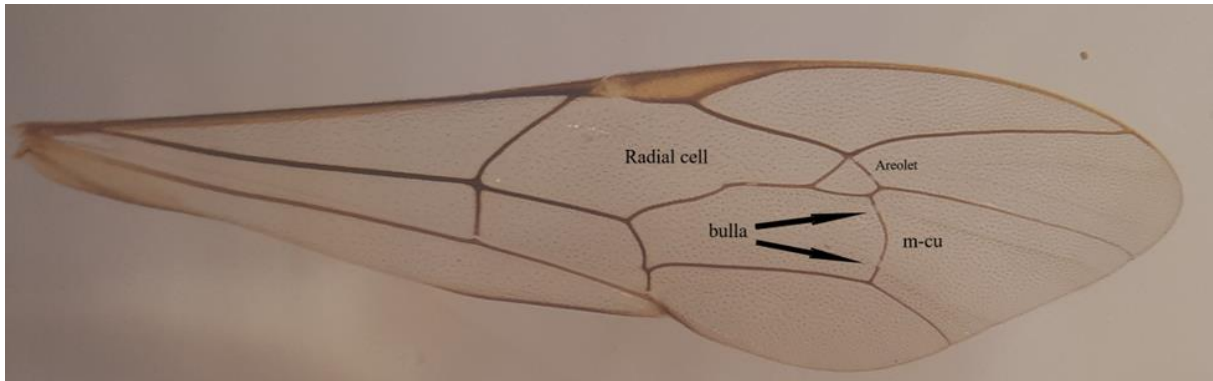
است. طول تخم ریز ۲/۴۵ سانتی متر، طول بدن ۲/۱۱ سانتی متر، *Areolet* چهار گوشه، در *Areolet* 2rs- m تا اندازه های طویل تر از رگ 3rs-m، استیگما قهوه ای روشن، طول بال جلو ۱/۴۲ سانتی متر، رگ m-cu در

تعداد یک نمونه حشره کامل ماده این زنبور در ۲۷ اردیبهشت ۱۳۹۵ از داخل گال ها به دست آمد. برخی از ویژگی های مورفولوژیک این گونه که از نمونه به دست آمده از تحقیق حاضر استخراج شده است به شرح زیر



و پوشیده از موهای سفیدرنگ ریز، چشم‌ها تیره رنگ، ساق پای عقبی دارای دو تا خار هم‌اندازه و بندهای شاخک‌ها تیره رنگ هستند.

بال جلویی اندکی خمیده و دارای دو تا bulla (شکل ۵)، شاخک‌ها، سر قفس سینه، شکم و غلاف تخم‌ریز، تیره رنگ، پاها تماماً به رنگ روشن، صورت تیره رنگ



شکل ۵- بال جلویی *Liotryphon* sp.1 (اصلی)

Figure 5. Forewing of *Liotryphon* sp.1 (original)

توسط زنبور *L. crassisetus* پارازیت شده بودند. همین زنبور همچنین به‌عنوان پارازیتوئید پروانه‌های زنبور مانند *Synanthedon flaviventris* (Staud.)، *S. myopaeformis scoliaeformis* (Borkh.) و *S. culiciformis* (L.) توسط Fitton et al. (1988) معرفی شده است.

در بررسی جامعی که توسط Zhang et al. (2017) در مورد پارازیتوئیدهای آفات ساقه‌خوار صنوبر در چین انجام شده است ۱۹ گونه از زنبورهای خانواده Ichneumonidae شناسایی شده‌اند که در میان آنها *Liotryphon crassiseteta* (Thomson, 1877) و *Liotryphon punctulatus* (Ratzeburg, 1848) نیز گزارش شده‌اند.

کنترل بیولوژیک آفات کشاورزی به‌وسیله دشمنان طبیعی آنها راه حلی موثر و کارآمد برای جلوگیری از شیوع آفات و خسارت آنها است. این روش کنترل، اثرات زیانبار زیست محیطی و بهداشتی آفت‌کش‌های شیمیایی را کاهش می‌دهد (Crowder and Jabbour, )

تاکنون دو گونه از زنبورهای جنس *Liotryphon* به نام‌های *Liotryphon caudatus* (Ashmead, 1900) و *Liotryphon punctulatus* (Ratzeburg, 1848) بدون ذکر میزبان از ایران (به ترتیب تهران و گیلان/تهران) گزارش شده‌اند (Masnadi and Jussila, 2008; Mohammadi et al., 2013).

در بررسی انجام شده توسط Georgiev (2000) در مورد پارازیتوئیدهای آفت فوق در بلغارستان، ۱۰ گونه پارازیتوئید از خانواده‌های Braconidae، Ichneumonidae و Tachinidae جمع‌آوری شده‌اند که زنبور پارازیتوئید *Apanteles evonymellae* (Bouché) با پارازیت کردن بیش از ۷۰ درصد از مجموع لارو و شفیره‌های پارازیت آفت، بیشترین تلفات را به جمعیت آفت وارد کرده بود. همچنین زنبور *Liotryphon crassisetus* (Thoms.) به‌عنوان پارازیتوئید خارجی لاروهای این پروانه معرفی شده است. در برآوردهای این محقق، کمتر از یک درصد لاروهای پارازیت آفت

رشد جمعیت آنها می‌شود (Vidal and Murphy, 2018).

پارازیتوئیدهای پروانه گالزای صنوبر به‌عنوان یکی از عوامل مهم فرادستی در تنظیم انبوهی جمعیت آفت فوق در منطقه ارومیه جمع‌آوری و شناسایی شدند. قطعاً پارازیتوئیدهای فوق نیز مانند دیگر دشمنان طبیعی آفات در جلوگیری از افزایش جمعیت و طغیان پروانه گالزای صنوبر نقش دارند. جستجو، جمع‌آوری و شناسایی پارازیتوئیدهای این آفت در مناطق دیگر استان قطعاً منجر به یافتن و شناسایی گونه‌های ناشناخته‌ای از پارازیتوئیدها این آفت خواهد شد. یافتن و شناسایی گونه‌های ناشناخته پارازیتوئیدها و همچنین بررسی کارایی گونه‌های فوق در مهار زیستی پروانه گالزای صنوبر توصیه می‌شود.

## References

- Abai, M., List of pests of trees and shrubs of Iran's forest and shrubs. Publications of the Institute. **1983**, 147pp (In Persian).
- Abdoli, P.; Talebi, A.A.; Farahani, S., Additional review of the genus *Iconella* (Hymenoptera: Braconidae, Microgastrinae) from Iran with the description of a new species. *North-Western Journal of Zoology*, **2022**, 18(1), 9-16.
- Achterberg, C. van., Illustrated key to the subfamilies of the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). *Zoologische Verhandlungen*, **1993**, 283, 1-189.
- Biselli, C.; Vietto, L.; Rosso, L.; Cattivelli, L.; Nervo, G.; Fricano, A., Advanced breeding for biotic stress resistance in poplar. *Plants*, **2022**, 11(15), 20-32.
- Cross, J.V.; Solomon, M.G.; Babandreier, D.; Blommers, L.; Easterbrook, M.A.; Jay, C.N.; Jenser, G.; Jolly, R.L.; Kuhlmann, U.; Lilley, R.; Olivella, E., Biocontrol of pests of apples and pears in northern and central Europe: 2. Parasitoids. *Biocontrol Science and Technology*, **1999**, 9(3), 277-314.
- Crowder, D.; Jabbour, R., Relationships between biodiversity and biological control in agroecosystems: current status and future

challenges. *Biological Control*. **2014**, 75, 8–17.

Demestihis, C.; Plenet, D.; Genard, M.; Raynal, C.; Lescourret, F., Ecosystem services in orchards. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, **2017**, 37, 12-33. <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0422-1>

Faal-Khah, I.; Ramazani Kakroudi, E.; Alijanpour, A., Banj Shafiei, A., The effect of spacing on quantitative and qualitative characteristics of black poplar (*Populus nigra* L.), *Forest Research and Development*, **2017**, 2(4):337-351.

Fathipour, Y.; Ranjbar Aghdam, H., First report of parasitoid wasps, *Ascogaster quadridentata* and *Bassus rufipes* (Hym.: Braconidae) on codling moth (Lep.: Tortricidae) larvae from Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*, **2010**, (1)30, 55-58 (In Persian).

Fitton, M. G.; Shaw, M. R.; Gauld, I. D., *Pimplinae Ichneumon-flies. Hymenoptera Ichneumonidae (Pimplinae)*. Handbooks for the Identification of British Insects. **1988**; 7(1), 1–110.

Georgiev, G. The role of parasitoids in regulating the frequency of poplar clearwing moth, *Paranthrene tabaniformis*

- (Rottemburg 1775) (Lepidoptera: Sesiidae) in Bulgaria, in: "70 years forestry education in Bulgaria", **1995**, 3, 383-390. (in Bulgarian, English summary)
- Georgiev, G.; Tsankov, G. Some parasitoid insect species on the larvae of the poplar clearwing moth (*Paranthrene tabaniformis* Rott., Lepidoptera: Sesiidae) in Bulgaria, *Forest Science*. **1995**, 2, 51-58 (in Bulgarian, English summary).
- Georgiev, G.; Delkov, A., Phytophagous insects and their parasitoids on poplar trees in Sofia, *Acta Entomologica Bulgarica*. **1997**, 1(2), 61-65 [in Bulgarian, English summary].
- Georgiev, G.; Kolarov, J., New Ichneumonidae (Hymenoptera) parasitoids on forest insect pests in Bulgaria, *Anzeiger für Schädlingkunde*. **1999**, 72(3), 57-61.
- Georgiev, G.; Samuelian, S., Species composition, structure and impact of larval parasitoids of poplar twig borer, *Gypsonoma aceriana* (Dup.) (Lepidoptera, Tortricidae), on poplar ornamental trees in Sofia, *Anzeiger für Schädlingkunde*. **1999**, 72 (1), 1-4.
- Georgiev, G., Studies on larval parasitoids of *Paranthrene tabaniformis* (Rott.) (Lepidoptera: Sesiidae) on urban poplars (*Populus* spp.) in Sofia, Bulgaria. *Annals of Forest Science*, **2000**, 57(2), 181-186.
- Georgiev G., Notes on the biology and ecology of the parasitoids of the poplar clearwing moth, *Paranthrene tabaniformis* (Rott.) (Lepidoptera: Sesiidae) in Bulgaria, I. *Apanteles evonymellae* (Bouché 1834) (Hymenoptera, Braconidae). *Journal of Applied Entomology*. **2001**, 125(3), 141-145. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0418.2001.00512.x>
- Georgiev, G., Bioecological characteristics of *Bracon intercessor* Nees (Hymenoptera: Braconidae) as a parasitoid of the poplar clearwing moth, *Paranthrene tabaniformis* (Rott.) (Lepidoptera: Sesiidae) in Bulgaria. *Journal of Pest Science*, **2005**, 78, 161-165.
- Godfray, H.C.J., Parasitoids: Behavioral and Evolutionary Ecology. **1994**, Princeton University Press.
- Gulet, H.; Huber, G. T., *Hymenoptera of the world: An identification key to the subfamilies*. Centre for Land and Biological Resources Research Branch, **1993**, Ottawa, Ontario, 668 pp.
- Hajjarian, M.; Hosseinzadeh, O., The role of educational and promotional activities on the performance of poplar farmers in Urmia. *Forest Research and Development*, **2016**, 1(3):241-255.
- Hedwig, K.V., Ichneumoniden und Braconiden aus den Iran 1954 (Hymenoptera). *Jahresheft des vereins für Vaterländische Naturkunde*, **1957**, 112(1), 103-117.
- Masnadi- Yazdinejad, A.; Jussila, R., Contribution to the knowledge of ichneumonid wasps of Iran. Subfamilies Ichneumoninae, Pimplinae and Diplazontinae (Hymenoptera, Ichneumonidae). *Entomofauna*, **2008**, 29(22), 293-320.
- Masnadi-Yazdinejad, A.; Jussila, R., A contribution to ichneumonid wasps of Iran (Hym.: Ichneumonidae): Anomaloninae, Cremastinae, Ctenopelmatinae, Mesochorinae, Metopiinae and Orthopelmatinae). *Applied Entomology and Phytopathology*, **2009**, 76, 11-28
- Mason, W.R.M., The polyphyletic nature of *Apanteles* Foerster (Hymenoptera: Braconidae): A phylogeny and reclassification of Microgastrinae. *Memoirs of the Entomological Society of Canada*, **1981**, 115, 1-147. <https://doi.org/10.4039/entm113115fv>
- Mason, W.R.M.; Huber, J.T., Order hymenoptera. In: Gouled, H., Huber, J.T. (Eds.), *Hymenoptera of the World: An Identification Guide to Families*. **1993**, Ontario (Canada): Minister of Supply and Services.
- Medvedev, G.S., Keys to the insects of the European part of the USSR, Volume III: Hymenoptera, Part V. Keys to the insects of the European part of the USSR, **1995**, Volume III: Hymenoptera, Part V. 991p.
- Mehrnejad, M.R., The parasitoids of the pistachio fruit hull borer moth, *Arimania komaroffi*. *Journal of Applied Entomology and Phytopathology*, **2010**, 78(1), 129-130
- Mohebi-Nia, M.; Karimpour, Y., Biology of puncture vine seed feeding weevil, *Microlarinus lareynii* (Col., Curculionidae) as a biocontrol agent of puncture vine, *Tribulus terrestris* (Zygophyllaceae) in Urmia region. *Biological Control of Plant Pests and Diseases*, **2019**, 8(2), 13-25. [in Persian with English summery] <https://doi.org/10.22059/jbioc.2019.272233>. 252

- Papp, J., A revision of the *Bracon Fabricius* species in Wesmael's collection deposited in Brussels (Hymenoptera: Braconidae: Braconinae). *European Journal of Taxonomy*, **2012**, *21*, 1-154.
- Rajabi, G.R., *Insects attacking rosaceous fruit trees in Iran (Butterflies)*. Plant Pests and Diseases Research Institute, **1986**, 120pp. (In Persian).
- Salehi, M.; Ghods khah, M.; Amin Amlashi, M., Bioecological study of poplar clearwing moth, *Paranthrene tabaniformis* Rott. (Lep.: Sesiidae) and its control methods in Guilan Province. *Plant Pest Research*. **2020**, *10*(1), 87-91. <https://doi.org/10.22124/iprj.2020.4108>
- Salehi, M.; Ghods Khah Daryaei, M.; Amanzadeh, B.; Mousavi Koper, S.A., Antixenosis resistance of one-year-old poplar seedlings of different clones to poplar clearwing moth, *Paranthrene tabaniformis* Rott. (Lep.: Sesiidae). *Caspian Journal of Environmental Sciences*, **2021**, *19*(3), 415-422 (In Persian).
- Samini, N.; Ghahari, H.; Davidian, E., A study on the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) from West Azarbaijan province, Northwestern Iran, *Linzer biologische Beiträge*, **2014**, *46* (2), 1447-1478
- Shen, L.; Ding, C.; Zhang, W.; Zhang, T.; Li, Z.; Zhang, J.; Chu, Y.; Su, X., The *Populus koreana* genome provides insights into the biosynthesis of plant aroma. *Industrial Crops and Products*, **2023**, *197*, 116-453.
- Vidal, M.; Murphy, S.M., Bottom-up vs. top-down effects on terrestrial insect herbivores: a meta-analysis. *Ecology Letters*. **2018**, *21*(1), 138-150.
- Wang, B.; Tian, C.; Liang, Y., Mixed effects of landscape structure, tree diversity and stand's relative position on insect and pathogen damage in riparian poplar forests. *Forest Ecology and Management*, **2021**, 479, p.118555.
- Yu, D.S.; Van Achterberg, K.; Horstmann, K., World Ichneumonoidea, Taxonomy, Biology, Morphology and Distribution. **2005**. (CD-ROM). Taxapad. 96 p.
- Zargar, M.; Talebi, A.A.; Hajiqanbar, H.; Papp, J., A study on the genus *Bracon Fabricius* (Hymenoptera: Braconidae) in north central Iran with four new records for Iranian fauna. *Entomofauna*, **2015**, *36* (32), 425-440
- Žikić, V.; Stanković, S.S.; Ilic, M.; Kavallieratos, N.G., Braconid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) on poplars and aspen (*Populus* spp.) in Serbia and Montenegro. *North-Western Journal of Zoology*, **2013**, *9*(2), 264-275
- Zhang, Y.; Cui, Z.-Q.; Li, T.; Sheng, M.-L.; Xiong, Z.-C., Ichneumonids parasitizing poplar branch borers in China (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Entomofauna*. **2017**, *38*(27), 537-548

## Parasitoids of poplar clear-wing moth, *Paranthrene tabaniformis* (Rottemberg, 1775) (Lep., Sesiidae) in Urmia region

Saman Maleki<sup>1</sup> and Younes Karimpour<sup>\*2</sup>

1- Master of Science Student Forestry, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, I. R. Iran. (sam.maleki2017@hotmail.com)

2- Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, I. R. Iran. (y.karimpour@urmia.ac.ir)

Received: 05 December 2023

Accepted: 18 March 2024

### Abstract

**Background and objects:** Poplars are the fast-growing trees that are very important in forestry and wood production of the country and are considered as the main element of agro-forestry systems. Different species and clones of these trees are host for many species of pests and plant pathogens that cause damage to them. The poplar clear-wing moth, *Paranthrene tabaniformis* (Rottemberg, 1775) (Lep.: Sesiidae) is one of the most important pests that feed on the growing seedlings of these trees, especially in nurseries, causing great damage to the production of this valuable product. Parasitoids are one of the most important natural enemies of various pests, and as one of the key and influential elements, they play an important role in regulating the population of various pests. By preventing the increase in pest populations, they prevent damage and economic losses in agricultural, forest and pasture ecosystems. Identifying the parasitoids of the poplar clear-wing moth has been the subject of research and investigation by various researchers, especially in Hungary and China. In their research, they have collected, identified and reported several species of parasitoids of the Braconidae and Ichneumonidae families and two species of flies of the Tachinidae family as parasitoids of this pest. The purpose of this study is to collect and identify the parasitoids of the spruce gall moth in the agricultural ecosystems around Urmia.

**Methodology:** In order to collect and identify the biocontrol agents of this pest, the galls containing the overwintering larvae of the moth were collected in March 2015 and 2016 from the nurseries and forests around Urmia. After collection, infested poplar cuttings were transported to the laboratory of the Plant Protection Department of Urmia University and covered with paraffin. Cuttings were kept under laboratory conditions. With the gradual emerging of adult moths and parasitoids from the galls inside the cages, the parasitoids were collected and prepared for identification.

**Results:** Based on the obtained results, it was determined that the larvae of the poplar clear-wing moth were parasitized by parasitoids as follows:

- *Bracon* (Bracon) *intercessor* var. *laetus* (Wesmael, 1838) (Hymenoptera: Braconidae)
- *Bracon* (Bracon) *intercessor* var. *fulvus* (Szépligeti, 1896) (Hymenoptera: Braconidae)
- *Iconella* sp. (Hym.: Braconidae)
- *Pristomerus vulnerator* (Panz.) (Hym.: Ichneumonidae)
- *Liotryphon* sp.1 (Hym., Ichneumonidae)

For all identified parasitoids, the poplar clear-wing moth is introduced as a new host in Iran.

**Conclusion:** Parasitoids play an effective role in regulating and reducing the pest population by parasitizing and destroying pest insects as top-down agents in the food webs of ecosystems. In this study, 4 genera, 2 species and 2 subspecies were identified, which are parasitoids of clear-wing moth in Urmia region. Photos of the above species and a brief description of the morphological characteristics of these species are provided.

**Keywords:** Urmia, poplar clear-wing moth, parasitoids.

---

\* Corresponding author

Tel: +989144450160