



## گزارش جدید دو گونه پارازیتوئید زنبور مغزخوار بادام *Eurytoma amygdali* (Hym.: Eurytomidae) از ایران

مسعود تقی‌زاده<sup>۱\*</sup>

حسین لطفعلی‌زاده<sup>۲</sup>

داود شیردل<sup>۳</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-4511-125X>

<https://orcid.org/0000-0002-7927-819X>

<https://orcid.org/0000-0002-6506-1854>

۱ و ۳- بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران، ۲- بخش تحقیقات رده بندی حشرات، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

### چکیده: زنبور مغزخوار بادام (*Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera: Eurytomidae)

یکی از مهم‌ترین آفات درختان بادام در ایران است. این آفت با تغذیه از مغز دانه و ریزش میوه بادام باعث خسارت به این محصول می‌شود. کنترل شیمیایی این آفت به دلیل وجود لارو داخل پوسته سخت میوه در بیشتر طول سال و نیز خروج تدریجی حشرات کامل دشوار و پرهزینه است. بنابراین، نیاز به استفاده از سایر روش‌های کنترل می‌باشد. در این تحقیق برای شناسایی پارازیتوئیدهای همراه زنبور مغزخوار بادام و تعیین فراوانی نسبی آن‌ها، میوه‌های ریخته شده پای درختان بادام اهلی و وحشی، میوه‌های آلوده در طول فصل زراعی و میوه‌های باقیمانده آلوده روی درخت در اواخر فصل زراعی از باغ‌های مختلف استان آذربایجان شرقی در طول سال‌های ۱۴۰۱-۱۴۰۳ جمع‌آوری شدند. در آزمایشگاه، میوه‌های آلوده بادام داخل ظروف پلاستیکی استوانه‌ای شکل با دهانه پوشیده با توری ظریف قرار داده و تا خروج پارازیتوئیدهای احتمالی نگهداری شدند. در این مطالعه، چهار گونه زنبور پارازیتوئید از روی زنبور مغزخوار بادام شامل *Aprostocetus*, *Gugolzia bademia* Doğanlar (Pteromalidae) و *Eurytoma paramygdali* Zerova & Fursov, *bucculentus* (Kostjukov) (Eulophidae) و *Eurytomidae* (*Ichneumonidae*) *Exeristes roborator* (Fabricius) جمع‌آوری و شناسایی شدند. از بین آن‌ها، گونه *E. paramygdali* برای نخستین بار برای فون ایران گزارش می‌شود. گونه *E. roborator* که پیش از این از ترکیه از روی زنبور مغزخوار بادام گزارش شده بود، برای اولین بار از ایران روی این آفت پرورش داده شد. گونه *A. bucculentus* با ۴/۴٪ فراوانی، بالاترین فراوانی نسبی را بین زنبورهای پارازیتوئید این آفت در نمونه برداری‌های انجام شده داشت که نشان‌دهنده قابلیت آن در کنترل زیستی زنبور مغزخوار بادام است.

تاریخ دریافت:

۱۴۰۴/۱۱/۹

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۴/۱۲/۲۵

واژه‌های کلیدی: فراوانی نسبی، کنترل طبیعی، گزارش جدید، *Ichneumonidae*, *Eurytomidae*

**Citation:** Taghizadeh, M., Lotfalizadeh, H. & Shirdel, D. (2026). New report of two parasitoid species of *Eurytoma amygdali* (Hym.: Eurytomidae) from Iran. *Plant Pest Research*, 15(4), 75-86. DOI: <https://doi.org/10.22124/iprj.2026.32873.1675>



\*Corresponding author: taghizadeh2008@yahoo.com

## مقدمه

زنبور مغزخوار بادام *Eurytoma amygdali* Enderlein اولین بار توسط Günther Enderlein در سال ۱۹۰۷ از درختان بادام در بلغارستان جمع‌آوری و توصیف شد، ولی در حال حاضر در تمام مناطق بادام‌کاری خاورمیانه و اروپا گسترش دارد (UCD Community, 2023). این آفت علاوه بر بادام به سایر درختان میوه هسته‌دار از جمله آلو، زردآلو و گیلاس حمله کرده و خسارت می‌زند (Mentjelos & Atjemis, 1970). زنبور مغزخوار بادام از بالاخانواده Chalcidoidea و از معدود گونه‌های گیاه‌خوار در خانواده Eurytomidae به شمار می‌آید (Lotfalizadeh et al., 2007). خسارت این آفت به محصول بادام تا ۹۰٪ نیز گزارش شده است (Damanabi et al., 1980; Nourbakhsh & Abaei, 1998). خسارت هم از طریق تغذیه لاروها و هم در اثر تخم‌ریزی حشرات بالغ ایجاد می‌شود. لاروهای زنبور مغزخوار بادام با تغذیه از مغز دانه، ایجاد خسارت می‌کنند. در اثر تغذیه لارو این آفت، بخشی از میوه‌ها ریزش کرده و مقداری نیز در مراحل بعدی آلوده شده و روی درخت خشک می‌شوند (Saeidi, 2021). ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف بادام حساسیت‌های متفاوتی به زنبور مغزخوار بادام دارند. به‌عنوان مثال، ارقام کاغذی سفید و بادام وحشی *Amygdalus scoparia* Spach دارای آلودگی کمتری به این آفت هستند (Mohammadi Khrabadi & Arzani, 2010). همچنین، ارقام بادام سهند و A200 با کمترین درصد ریزش میوه و نیز کمترین درصد آلودگی در آخر فصل، مقاوم‌ترین ارقام به زنبور مغزخوار بادام می‌باشند (Taghizadeh et al., 2022). به‌طور کلی، میزان خسارت زنبور مغزخوار بادام در ارقام مختلف، بستگی به عواملی از قبیل میزان مواد شیمیایی جلب‌کننده میوه، ضخامت پوسته سبز میوه و اندازه میوه در هنگام تخم‌ریزی دارد (Saeidi, 2021). زنبور مغزخوار بادام آفتی یک نسلی است که قسمتی از جمعیت آن به‌علت دیاپوز طولانی، دوره زندگی خود را در دو، سه و یا حتی چهار سال کامل می‌کند. زمستان‌گذرانی آن در مرحله لارو کامل و در داخل میوه بادام می‌باشد و اغلب درون هر میوه یک لارو وجود دارد (Damanabi et al., 1980).

جمعیت زنبور مغزخوار بادام توسط تعدادی از دشمنان طبیعی در طبیعت کاهش می‌یابد. گراهام (Graham, 1987) زنبور *Aprostocetus bucculentus* را به عنوان پارازیتوئید زنبور مغزخوار بادام از منطقه خاورمیانه (کشورهای ارمنستان، ترکیه و فلسطین) جمع‌آوری و گزارش نمود. بوچوک (Bouček, 1958)، زنبور *Adontomerus amygdali* (Bouček) از خانواده Torymidae را به‌عنوان پارازیتوئید زنبور مغزخوار بادام از ترکیه گزارش کرد. ماهونکا و ماهونکا پاپ (Mahunka & Mahunka, 1998) کنه *Pyemotes muraiae* Mahunka از خانواده Pyemotidae برای اولین بار به‌عنوان پارازیتوئید خارجی مراحل پیش‌شفیره، شفیره و حشرات کامل تازه ظاهر شده زنبور مغزخوار بادام را از مجارستان گزارش کرد. زروا و فروسو (Zerova & Fursov, 1991) هشت گونه از جنس *Eurytoma* مرتبط با درختان میوه هسته‌دار را در منطقه پالئارکتیک مطالعه کردند و گونه *Eurytoma paramygdali* را برای اولین بار معرفی و توصیف نمودند. این پژوهشگران، زیست‌شناسی، پراکنش و اهمیت اقتصادی گونه *E. paramygdali* را بررسی کرده و این گونه را به همراه گونه *E. armenica* به عنوان پارازیتوئید گونه‌های مختلف گیاه‌خوار جنس *Eurytoma* معرفی نمودند. چوبان اوغلو و دوقانلار (Cobanoglu & Doğanlar, 2006) گونه جدیدی از کنه پارازیت به نام *Pyemotes amygdali* Cobanoglu & Doğanlar را از روی لارو زنبور مغزخوار بادام داخل میوه‌های آلوده بادام از ترکیه جمع‌آوری کردند. این گونه به عنوان یک عامل کنترل بیولوژیک زنبور مغزخوار بادام در ترکیه در نظر گرفته می‌شود. طی بررسی‌هایی که دوقانلار و همکاران (Doğanlar et al., 2006) روی دشمنان طبیعی زنبور مغزخوار بادام در ترکیه داشتند، دو گونه زنبور پارازیتوئید خارجی لارو به نام‌های *A. amygdali* (از خانواده Torymidae)، *Aprostocetus bucculentus* (Kostjukov) (از خانواده Eulophidae)، کنه *Pyemotes amygdali* Cobanoglu & Doğanlar، همچنین سوسک *Thanasimus* sp. (از خانواده Cleridae) به‌عنوان دشمنان طبیعی زنبور مغزخوار بادام معرفی شدند. میزان پارازیتسم زنبور مغزخوار بادام توسط زنبور پارازیتوئید *A. amygdali* در محدوده ۳۵/۲-۰/۳۸ درصد و نرخ شکارگری

سوسک *Thanasimus* sp. در محدوده ۱۱/۲-۰/۳۸ درصد تعیین شد (Doganlar et al., 2006). در بررسی پارازیتوئیدهای زنبور مغزخوار بادام در مناطق آناتولی شرقی و جنوب شرقی ترکیه، بلو و اوزگن (Bolu & Özgen, 2007) سه گونه از خانواده‌های Eulophidae، Pteromalidae و Torymidae جمع‌آوری و شناسایی کردند. تولگا و یولداش (Tolga & Yoldaş, 2018) گونه *Exeristes roborator* (Kostjukov) را برای اولین بار از روی سفیره زنبور مغزخوار بادام از ترکیه جمع‌آوری و شناسایی کردند. این اولین گزارش از وجود این زنبور پارازیتوئید روی زنبور مغزخوار بادام در ترکیه و دنیا بود. بین میزبان‌های *Exeristes roborator* گونه‌هایی از راسته بالپولکداران ( Baker & Jones, 1934; Tozlu & Coruh, 2011; Sarikaya & Unlu, 2016)، تعداد زیادی از خانواده Cynipidae از بال‌غشائیان ( Rizzo, 2006; Lotfalizadeh et al., 2009; László et al., 2014) و سرخرطومی (*Lixus bardanae* (Fabricius) و *Larinus filiformis* Petri) از خانواده Curculionidae و سوسک آرد (*Tenebrio molitor* L. از راسته سخت‌بالپوشان (Doğanlar, 1986; Gultekin et al., 2004; Gultekin et al., 2008) به‌عنوان میزبان این زنبور شناخته می‌شوند. این زنبور روی سفیره‌های میزبان‌های خود فعالیت دارد و پراکنش جغرافیایی وسیعی در دنیا دارد (Yu et al., 2016).

با توجه به خروج تدریجی حشرات کامل زنبور مغزخوار بادام و نیز وجود لاروها در داخل مغز میوه بادام، کنترل شیمیایی این آفت دشوار می‌باشد. از طرفی پژوهش‌های انجام‌شده نشان می‌دهند که دشمنان طبیعی زنبور مغزخوار بادام به‌ویژه پارازیتوئیدها می‌توانند نقش مهم و موثر در کنترل و کاهش این حشره داشته باشند (Doğanlar et al., 2006; Bolu & Özgen, 2007). با وجود بررسی‌های انجام‌شده درباره دشمنان طبیعی این آفت در برخی مناطق، اطلاعات جامعی درباره ترکیب گونه‌ای و فراوانی پارازیتوئیدها در شمال غرب ایران وجود ندارد و نقش آن‌ها در کنترل طبیعی آفت به‌خوبی مشخص نشده است. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف (۱) شناسایی پارازیتوئیدهای همراه آفت، (۲) تعیین فراوانی نسبی آن‌ها و (۳) ارزیابی اهمیت بالقوه در برنامه‌های مدیریت زیستی انجام شد.

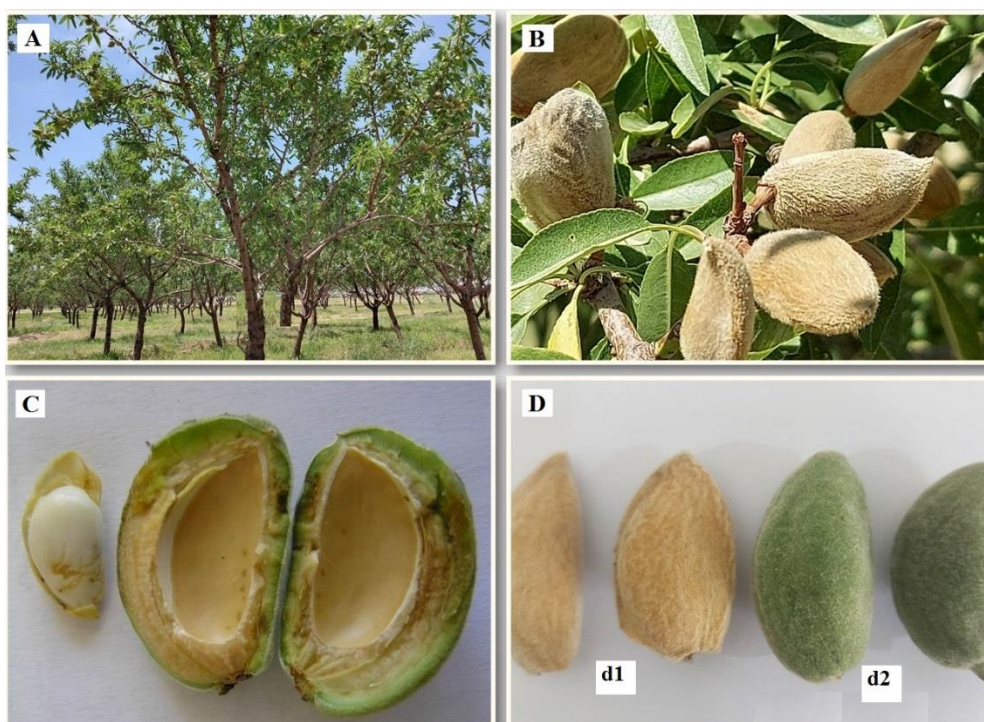
## مواد و روش‌ها

برای شناسایی پارازیتوئیدهای زنبور مغزخوار بادام، در طول فصل زراعی سال‌های ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۳ میوه‌های ریخته‌شده پای درختان بادام اهلی (*Prunus amygdalus* L.) و بادام وحشی (*Amygdalus fenzliana* (Fritsch)) همچنین میوه‌هایی که روی آنها اثر تخم‌گذاری توسط زنبور ماده، به‌طور مشخص دیده می‌شد، از باغ‌های مختلف استان آذربایجان شرقی که سابقه آلودگی به این آفت را داشتند، جمع‌آوری شدند (اثر تخم‌ریز زنبور ماده به‌طور معمول به صورت لکه قهوه‌ای رنگ روی میوه آلوده دیده می‌شود) (شکل ۱). نمونه‌برداری‌ها در هر باغ مورد آزمایش از فروردین ماه شروع شد و از هر باغ حداقل دو بار در ماه بازدید به عمل آمد. نمونه‌برداری در جهت قطرهای باغ (به شکل حرف X) به فاصله ۱۰ قدم از یکدیگر انجام شد. در هر نوبت نمونه‌برداری، تعداد ۲۰ میوه به‌صورت تصادفی از روی درختان و ۲۰ میوه ریخته‌شده پای درختان بادام برداشت شد. در اواخر فصل زراعی و پس از برداشت میوه‌های بادام، میوه‌های باقیمانده آلوده روی درخت یا همان زنگوله‌ها، از باغ‌های مورد آزمایش جمع‌آوری شدند. میوه‌های آلوده در هر باغ به‌طور جداگانه و با درج تاریخ و محل نمونه‌برداری، درون کیسه‌های پلاستیکی و داخل یخچال کائوچویی به آزمایشگاه منتقل شدند. این میوه‌های آلوده تا آخر اسفندماه، مصادف با پایان دوره دیابوز اجباری لاروها، داخل یخچال داخل آزمایشگاه نگهداری شدند. پس از طی این دوره و در اوایل بهار، میوه‌های آلوده داخل ظروف پلاستیکی استوانه‌ای شکل (عمق ۲۵ سانتی‌متر و قطر ۸ سانتی‌متر) با دهانه پوشیده با توری ظریف ریخته شدند. در هر ظرف تعداد ۲۰ میوه ریخته شد. سپس این ظروف در داخل اتاقک رشد در دمای  $25 \pm 1$  درجه سلسیوس، رطوبت نسبی  $65 \pm 5$  درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی تا خروج پارازیتوئیدهای احتمالی نگهداری شدند. ظهور حشرات به‌طور روزانه مشاهده شده و حشرات ظاهر شده، جمع‌آوری و تعداد آنها شمارش شد. حشرات جمع‌آوری‌شده به الکل ۷۵٪ منتقل و برای بررسی‌های تاکسونومی آماده شدند.

شناسایی نمونه‌ها، با استفاده از منابع و کلیدهای معتبر شناسایی انجام شد (Graham, 1969; Doğanlar, 1986; Graham, 1987; Bouček & Rasplus, 1991; Zerova & Fursov, 1991; Doğanlar & Bolu, 2004; Lotfalizadeh et al., 2009; Doğanlar & Doğanlar, 2010; Varga, 2017). تصاویر نمونه‌ها با استفاده از یک استریومیکروسکوپ Olympus™ مدل SZH مجهز به یک دوربین دیجیتال Canon™ مدل A720 تهیه شد. سپس کیفیت تصاویر در نرم‌افزار Photoshop® CS ارتقاء یافت و نهایتاً در یک صفحه تجمیع گردید. نمونه‌های بررسی‌شده در این تحقیق، در کلکسیون حشرات، موزه هایبک میرزایانس، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور نگهداری می‌شوند. برای تعیین درصد فراوانی و گونه غالب زنبورهای پارازیتوئید، تعداد پارازیتوئیدهای خارج‌شده از میوه آلوده به زنبور مغزخوار بادام، شمارش و میانگین درصد فراوانی برای هر گونه از تقسیم تعداد کل هر گونه بر تعداد کل زنبورها مشخص و در نتیجه گونه غالب تعیین شد (Modarres Najafabadi et al., 2005). با توجه به انجام نمونه‌برداری‌های انجام‌شده در استان آذربایجان شرقی، تعداد و فراوانی نسبی گونه‌ها با استفاده از فرمول زیر به‌دست آمد:

$$Pi = \frac{xi}{\sum_{i=1}^S xi}$$

که در آن:  $Pi$  = فراوانی نسبی هر گونه در نمونه  $i$  ام؛  $xi$  = تعداد کل هر گونه در نمونه  $i$  ام و  $S$  = مجموع تعداد گونه‌ها در نمونه هستند.



شکل ۱- A- باغ بادام آلوده به زنبور مغزخوار بادام در استان آذربایجان شرقی، B- میوه‌های خسارت‌دیده روی درختان بادام، C- اثر تخم‌ریزی زنبور مغزخوار بادام در قسمت داخلی پوسته سبز بادام، D- میوه آلوده به زنبور مغزخوار بادام (d1) و میوه سالم بادام (d2)

Figure 1. A. Almond orchard infested with the almond seed wasp in East Azarbaijan Province; B. Damaged fruits on almond trees; C. Effect of almond seed wasp oviposition on the inner part of the green almond shell D. Fruit infested with the almond seed wasp (d1) and healthy almond fruit (d2)

چهار گونه زنبور پارازیتوید شامل سه گونه از خانواده‌های Eurytomidae، Pteromalidae و Eulophidae و یک گونه نیز از خانواده Ichneumonidae جمع‌آوری شدند.

### ۱- گونه *Gugolzia bademia* Doğanlar, 2004 (شکل ۲A-D)

این گونه متعلق به خانواده Pteromalidae و زیرخانواده Pteromalinae است.

**نمونه‌های بررسی شده:** ایران، آذربایجان شرقی، جنگل‌های ارسباران، کلیبر (38°92'N, 47°03'E، ۹۱۳ متر ارتفاع از سطح دریا)، بادام وحشی (*Amygdalus fenzliana* (Fritsch))، تاریخ جمع‌آوری ۱۴۰۱/۵/۱۵، جمع‌آوری‌کننده: تقی‌زاده، ۲ ماده و ۱ نر. **ویژگی‌های ریخت‌شناسی ماده** (شکل ۲A): بدن به طول ۸-۷/۶ میلی‌متر و سیاه‌رنگ؛ سر و پروپودئوم مایل به سبز؛ قفس سینه و شکم بنفش متالیک به جز بند اول شاخک؛ محل اتصال شاخک‌ها (شکل ۲C) روی سر به طور مشخص بالاتر از مرکز صورت، نزدیک‌تر به چشم ساده میانی نسبت به لبه پایینی کلیپوس، بند چماقی (clava) زردرنگ، تاژک شاخکی در هر دو جنس بلند، بندهای فونیکول با اندام‌های حسی (سنسیلا) زیاد، ۶ ردیف سنسیلا در ۴ بند قاعده‌ای فونیکول و ۳ ردیف سنسیلا در بند آخر آن؛ طول چشم مرکب ۱/۶۵ برابر پهنای آن؛ طول پرونوتوم در قسمت میانی ۵ برابر عرض آن، سپرچه با شیار عرضی مشخص و فرنوم مشبک؛ قسمت بالایی اپیمرون میانی با یک ناحیه صاف، به شکل ۸ و تخم‌مرغی شکل که در امتداد شیار پلورال به قسمت کناری نمی‌رسد؛ پروپودئوم با کارینای میانی مشخص که در قسمت پشتی به نوار عرضی برجسته ختم می‌شود، ناحیه بین کارینای میانی و منافذ تنفسی با ۳ تا ۴ کارینای مشخص که قسمت‌های عقبی آنها به شکل C هستند و در نقطه اتصال به نوار عرضی به سمت منافذ تنفسی هدایت می‌شوند؛ ساق و پنجه پاها زردرنگ، پیش‌پنجه قهوه‌ای رنگ؛ بال‌های شفاف، رگبال‌های زیرحاشیه‌ای و حاشیه‌ای زرد تا قهوه‌ای روشن، رگبال استیگمال قهوه‌ای تیره تا سیاه، رگبال‌های بال عقبی زرد رنگ با انتهای رگبال حاشیه‌ای قهوه‌ای تیره (شکل ۲D)؛ رگبال استیگمال با رگبال پس‌حاشیه‌ای یک زاویه در حدود ۴۵ درجه تشکیل می‌دهد، استیگما بزرگ، اسپیکولوم بسیار پهن، نیمه قاعده‌ای بال جلویی عاری از مو، شکم بلندتر از طول سر و سینه با هم، شکم با جلای برنز رنگ، ترژیت دوم تا ششم سبز رنگ، با انعکاس مسی رنگ، سایر قسمت‌ها ارغوانی رنگ؛ اولین بند شکم به‌طور مشخص کوتاه‌تر از سپرچه؛ تخم‌ریز به‌ندرت از بیرون دیده می‌شود.

**ویژگی‌های ریخت‌شناسی نر** (شکل ۲B): طول ۵/۰ میلی‌متر (۵/۵-۴/۸ میلی‌متر در توصیف اصلی (Doğanlar, 2004)؛ مشابه ماده به جز موارد زیر: شاخک‌ها کوتاه‌تر، شاخک با دو آنلی، ۶ بند فونیکول و دو بند چماق شاخکی، مجموع طول بند دوم شاخک و طول تاژک شاخکی تقریباً ۱/۲ برابر عرض سر؛ شکم کوتاه، به اندازه مجموع طول سر و سینه و طول آن تقریباً ۳ برابر پهنای آن است.

**مناطق انتشار:** ترکیه و ایران، استان‌های چهارمحال بختیاری، یزد و قزوین (Lotfalizadeh et al., 2008).

### ۲- گونه *Aprostocetus bucculentus* (Kostjukov, 1978) (شکل ۳A-C)

این گونه متعلق به خانواده Eulophidae و زیرخانواده Tetrastichinae است.

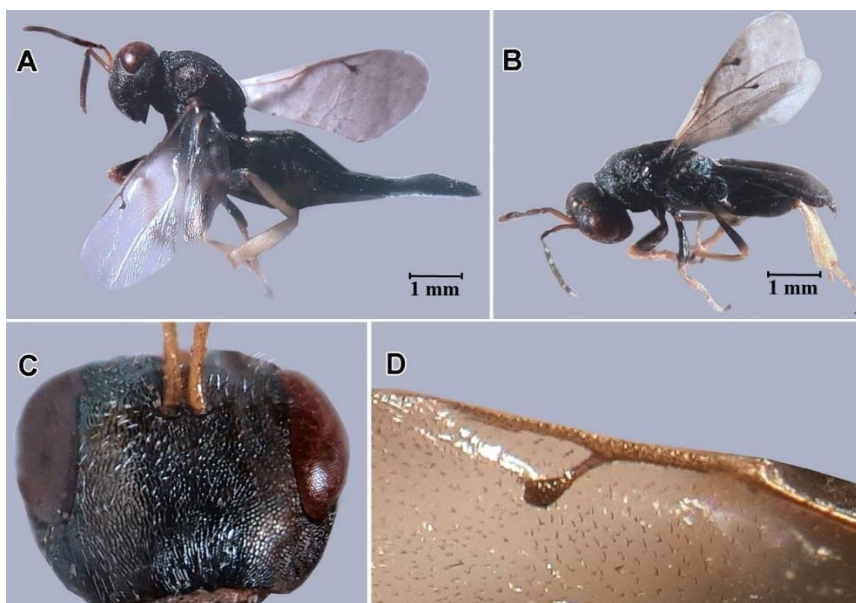
**نمونه‌های بررسی شده:** ایران، آذربایجان شرقی، جنگل‌های ارسباران، کلیبر (38°92'N, 47°03'E، ۹۱۳ متر ارتفاع از سطح دریا)، بادام وحشی (*Amygdalus fenzliana* (Fritsch))، تاریخ جمع‌آوری ۱۴۰۲/۶/۱۰، جمع‌آوری‌کننده: تقی‌زاده، ۸ ماده و ۴ نر.

**ویژگی‌های ریخت‌شناسی ماده** (شکل ۳A): بدن به طول ۳/۳-۲/۲ میلی‌متر، رنگ عمومی بدن زرد، با لکه‌های تیره در برخی از نقاط بدن شامل: ناحیه مثلثی چشم‌های ساده، پس‌سر، ناحیه گردن در پیش‌گرده، شیار سپرچه، طرفین پس‌گرده، ناحیه عقبی پروپودئوم، سطح زیرین سینه، نوارهای عرضی شکم و غلاف تخم‌ریز؛ شاخک تیره رنگ؛ طول همه بندهای فونیکول شاخک حداقل

دو برابر بیشتر از پهنای آنها؛ مزواسکتوم با خط میانی یا بدون خط میانی، با یک و دو ردیف به ندرت با ۳ ردیف موهای حاشیه‌ای شیار نوتالی (adnotaular setae)؛ سپرچه با دو جفت مو، خطوط جانبی (submedian lines) مشخص است.

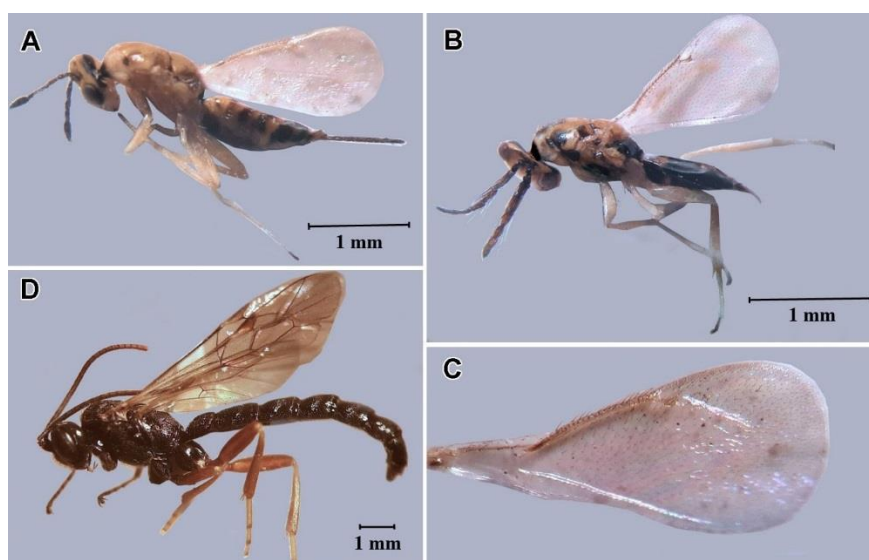
**ویژگی‌های ریخت‌شناسی نر (شکل ۳B):** بدن به طول ۱/۶-۲/۱۰ میلی‌متر؛ فونیکول شاخک با ۴ بند، فونیکول و چماق با موهای بلند تیره پیچ‌خورده، بند اول شاخک در ناحیه زیرین برجستگی دارد.

**مناطق انتشار:** ترکیه، ارمنستان، فلسطین و ایران، استان‌های چهار محال بختیاری، یزد و قزوین (Lotfalizadeh *et al.*, 2008).



شکل ۲- زنبور *Gugolzia bademia*: A- جنس ماده از نمای جانبی، B- جنس نر از نمای جانبی، C- سر در جنس ماده از نمای روبرو، D- رگ‌بندی بال جلو

Figure 2. *Gugolzia bademia*: A. Female, lateral view; B. Male, lateral view; C. Head of female, frontal view; D. Fore wing venation



شکل ۳- زنبور *Aprostocetus bucculentus*: A- جنس ماده از نمای پهلوئی؛ B- جنس نر از نمای پهلوئی؛ C- بال جلو؛ D- زنبور *Exeristes roborator*، جنس نر از نمای پهلوئی

Figure 3. *Aprostocetus bucculentus*: A. Female, lateral view; B. Male, lateral view; C. Fore wing; D- *Exeristes roborator*; Male, lateral view

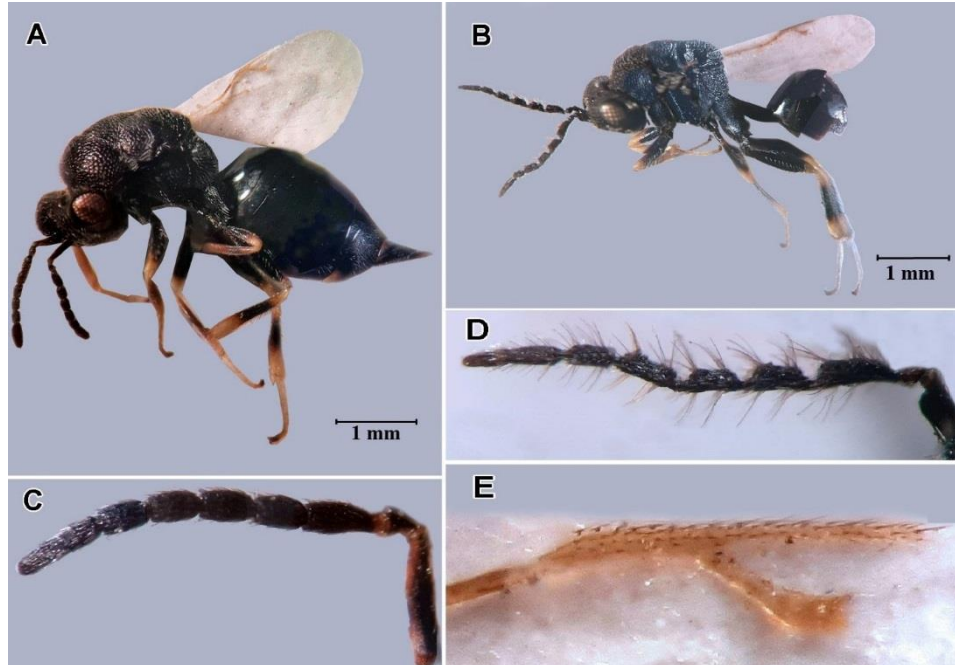
۳- گونه *Eurytoma paramygdali* Zerova & Fursov, 1991 (شکل ۴A-E)

این گونه متعلق به خانواده Eurytomidae است.

**نمونه‌های بررسی شده:** ایران، آذربایجان شرقی، باغ‌های شهرستان ایلخچی (37°94'N, 45°96'E) و ارتفاع ۱۲۹۵ متر از سطح دریا، بادام اهلی، تاریخ جمع‌آوری ۱۴۰۱/۶/۲۵، جمع‌آوری کننده: تقی زاده، ۴ ماده و ۷ نر.

**ویژگی‌های ریخت‌شناسی ماده (شکل ۴A):** به طول ۴/۸-۴/۵ میلی‌متر؛ بدن، پیش‌ران و شاخک‌ها سیاه رنگ؛ ران پاها با زانوهای زرد رنگ، ساق پاها زرد رنگ با لکه تیره میانی؛ سطح پشتی سر به نسبت پهن‌تر از پیش‌گرده، از دید روبرو سر عریض؛ گونه به نسبت بلندتر از قطر طولی چشم‌ها؛ حاشیه زیرین کلیپئوس با شکاف میانی، صورت در بالای کلیپئوس کمی مخطط؛ صورت با نقوش منقوط، با نقاط کوچک‌تر از قفس سینه؛ صورت، پیشانی و فرق سر با موهای متراکم، روشن و کوتاه؛ محل اتصال شاخک‌ها به نسبت بالاتر از قسمت میانی صورت، شیار شاخکی به وضوح حاشیه‌دار، فونیکول ۵ بندی و سه بند چماقی در انتها (شکل ۴C)، موهای تاژک خیلی کوتاه؛ قفس سینه محدب، پهنای پیش‌گرده سه برابر طول آن، قسمت میانی پروپودئوم حاوی فرورفتگی بزرگ، با شیار طولی محصور شده با فرورفتگی‌های نامنظم بزرگ؛ شکم به‌طور جانبی فشرده شده، بندهای انتهایی منقوط، در قسمت کناری به‌طور مشخص فشرده شده، قسمت پشتی بندهای سوم تا ششم صاف، براق با نقاط مشخص کناری، بندهای انتهایی شکم دارای برجستگی طولی؛ بال جلویی شفاف، رگ‌بال‌های حاشیه‌ای، استیگمال و پس حاشیه‌ای کوتاه است (شکل ۴E).

**ویژگی‌های ریخت‌شناسی نر (شکل ۴B):** به طول ۴/۲-۳/۴ میلی‌متر، از نظر رنگ و ساختار شبیه افراد ماده است. ساقه شکمی به نسبت بلندتر از پیش‌ران عقبی؛ فونیکول شاخک ۵ بندی و قسمت چماق دو بندی، تاژک شاخکی حاوی موهای دسته‌ای، موهای بندهای شاخک بلند، طول آن‌ها کمتر از ۱/۵ برابر پهنای بندهای شاخک است (شکل ۴D).  
**مناطق انتشار:** فقط از ترکمنستان گزارش شده است (Zerova & Fursov, 1991).



شکل ۴- زنبور *Eurytoma paramygdali*: A- جنس ماده از نمای پهلوئی؛ B- جنس نر از نمای پهلوئی؛ C- شاخک ماده؛

D- شاخک نر؛ E- رگ‌بندی بال جلو

Figure 4. *Eurytoma paramygdali*: A. Female, lateral view; B. Male, lateral view; C. Female antenna; D. Male antenna; E. Fore wing venation

#### ۴- گونه *Exeristes roborator* (Fabricius, 1793) (شکل ۳D)

این گونه متعلق به خانواده Ichneumonidae و زیرخانواده Pimplinae است.

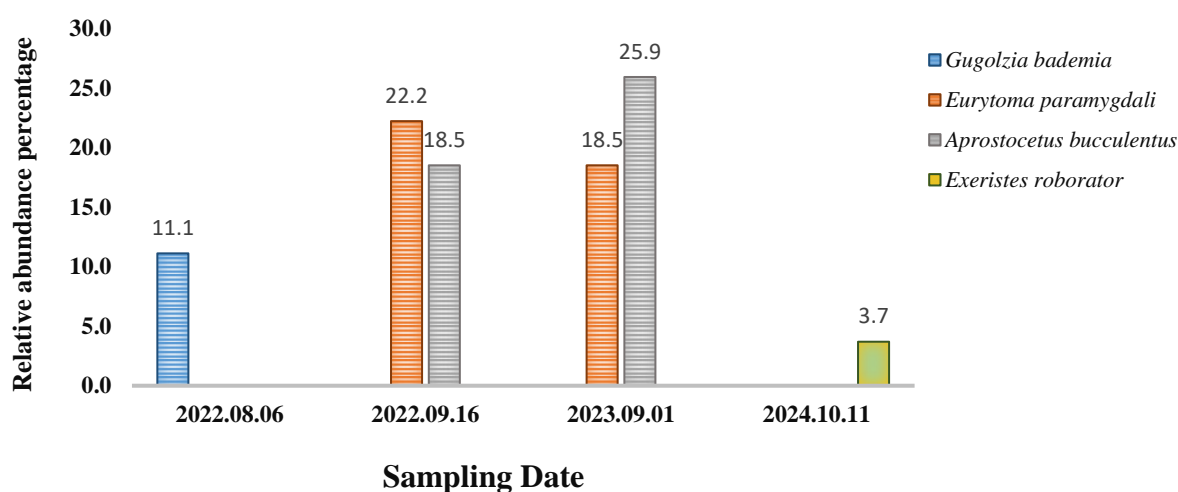
**نمونه‌های بررسی شده:** ایران، آذربایجان شرقی، عجب‌شیر (37°27'N, 45°54'E، ۱۲۸۷ متر ارتفاع از سطح دریا)، بادام اهلی، تاریخ جمع‌آوری ۱۴۰۳/۷/۲۰، جمع‌آوری کننده: تقی‌زاده، ۱ نر.

**ویژگی‌های ریخت‌شناسی نر** (شکل ۳D): بدن به نسبت کشیده (۱۴ میلی‌متر)؛ صورت سیاه رنگ، کلیپوس کمی محدب با یک برجستگی انتهایی، ۱/۸ برابر پهن‌تر از طول آن؛ همه پیش‌ران‌های افراد نر به‌طور معمول سیاه و پس‌ران قرمز رنگ، ناخن‌های پنجه پاهای جلویی در قاعده بزرگ و لوب‌دار شده؛ ترژیت‌های شکمی کاملاً عرضی، کارینای طولی میانی پروپودئوم در ۰/۳ قاعده آن مشخص؛ بال جلویی به طول ۷ میلی‌متر؛ ترژیت اول کوتاه و عریض است.

**مناطق انتشار:** در آسیای میانه، شمال اروپا، شمال آفریقا، کانادا، آمریکا و ترکیه انتشار دارد (Tolga & Yoldaş, 2018; Doğanlar, 1986; Gultekin et al., 2004; Gultekin et al., 2008; Lotfalizadeh et al., 2009; Yu et al., 2016).

#### نتایج فراوانی نسبی

نمودار درصد فراوانی نسبی گونه‌های متفاوت زنبورهای پارازیتوئید در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری در استان آذربایجان شرقی طی سال‌های ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۳ در شکل ۵ نشان داده شده است.



شکل ۵- درصد فراوانی نسبی گونه‌های متفاوت زنبورهای پارازیتوئید در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری در استان آذربایجان شرقی (۱۴۰۱-۱۴۰۳)

Figure 5. Relative abundance percentage of different species of parasitoid wasps on different sampling dates in East Azarbaijan province (2022-2024)

#### بحث

زنبور مغزخوار بادام از آفات مهم بادام در ایران است که در بیشتر مناطق زیر کشت بادام در ایران وجود دارد و هر ساله خسارت قابل توجهی به باغداران وارد می‌آورد. با توجه به اینکه زنبور مغزخوار بادام بیشتر چرخه زندگی خود را در طول سال به صورت لارو داخل میوه بادام سپری می‌کند، در نتیجه استفاده از روش‌های مختلف کنترل، به‌خصوص کنترل شیمیایی این آفت دشوار می‌باشد. در این میان دشمنان طبیعی به‌ویژه پارازیتوئیدها می‌توانند نقش مهمی را در کنترل و کاهش جمعیت زنبور مغزخوار بادام داشته باشند. در بررسی‌های انجام‌شده در مورد پارازیتوئیدهای زنبور مغزخوار بادام در استان آذربایجان شرقی، چهار گونه مختلف زنبور پارازیتوئید از روی درختان بادام از مناطق مختلف استان جمع‌آوری شد. دو گونه زنبور پارازیتوئید *Gugolzia bademia* و *Aprostocetus bucculentus* برای اولین بار از استان آذربایجان شرقی گزارش می‌شوند که از روی بادام‌های وحشی منطقه



جنگلی کلیر جمع آوری شدند. وجود این پارازیتویدها روی گونه‌های وحشی بادام می‌تواند به عنوان پناهگاه و میزبان جایگزین برای زنده‌مانی پارازیتویدهای زنبور مغزخوار بادام در طبیعت و استفاده آتی در برنامه‌های کنترل بیولوژیک کاربردی در منطقه باشد.

دو گونه فوق از منطقه خاورمیانه گزارش شده‌اند که کشت بادام در این نواحی سابقه طولانی داشته و خواستگاه این درخت در دنیا به‌شمار می‌آید (Zohary et al., 2012). میزان پارازیتسم زنبور مغزخوار بادام توسط زنبور پارازیتوید *Aprostocetus bucculentus* در محدوده ۴۴/۵۳-۷/۵۶ درصد تعیین شد (Doğanlar et al., 2006).

دو گونه زنبور پارازیتوید *Eurytoma paramygdali* و *Exeristes roborator* برای اولین بار از روی زنبور مغزخوار بادام از ایران گزارش می‌شوند. زنبور پارازیتوید *E. paramygdali* از منطقه ایلخچی از توابع شهرستان اسکو و زنبور پارازیتوید *E. roborator* از اطراف شهرستان عجب‌شیر جمع‌آوری شدند. هر دو گونه زنبور پارازیتوید، از باغ‌های بادام و از روی رقم بادام آذر جمع‌آوری شدند. بررسی درصد فراوانی نسبی گونه‌های متفاوت زنبورهای پارازیتوید جمع‌آوری شده در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری در استان آذربایجان شرقی نشان داد که گونه *A. bucculentus* با ۴۴/۴٪ فراوانی، بالاترین فراوانی نسبی را بین دشمنان طبیعی زنبور مغزخوار بادام داشت و گونه غالب بین زنبورهای پارازیتوید این آفت در استان آذربایجان شرقی بود. گرچه این گونه فقط از روی بادام‌های وحشی جمع‌آوری شد، ولی احتمال فعالیت آن روی بادام‌های اهلی استان آذربایجان شرقی وجود دارد. گونه *E. paramygdali* با ۴۰/۷٪ فراوانی در رتبه دوم، گونه *G. bademia* با ۱۱/۱٪ فراوانی در رتبه سوم و گونه *E. roborator* با ۳/۷٪ و کمترین فراوانی در رتبه آخر قرار گرفت.

به‌طور کلی، بررسی‌های محدودی در زمینه دشمنان طبیعی و کنترل بیولوژیک زنبور مغزخوار بادام در ایران انجام شده است. شناسایی عوامل کنترل زیستی این آفت، پراکنش جغرافیایی آنها و حفاظت و حمایت از این دشمنان طبیعی نقش موثری در کاهش جمعیت زنبور مغزخوار بادام دارد.

## سپاسگزاری

این تحقیق در قالب پروژه تحقیقاتی مصوب موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور تحت شماره ۰۱۰۲۹۶-۰۱۰۱۴-۰۳۳-۱۶-۳۵-۰۱ انجام گرفته است که بدین وسیله نگارندگان از پشتیبانی آن موسسه برای فراهم کردن امکانات اجرای آن قدردانی می‌نمایند.

## References

- Baker, W. A., & Jones, L. G. (1934). Studies of *Exeristes roborator* (Fab.), a parasite of the European corn borer, in the Lake Erie area. *Technical Bulletin* 460. United States Department of Agriculture, Washington D.C., 27 pp.
- Bolu, H., & Özgen, I. (2007). Distribution areas, infestation rates and parasitoids of the almond seed wasp *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera: Eurytomidae). *Journal of Agriculture Faculty Harran University*, 11(3/4), 59-65.
- Bouček, Z. (1958). *Plastotorymus amygdali*, n. sp., eine neue Torymidae au Mandelkernen des Nahen Ostens. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pague*, 32, 583-586.
- Bouček, Z., & Rasplus, J.-Y. (1991). *Illustrated key to West-Palaeartic genera of Pteromalidae (Hymenoptera: Chalcidoidea)*, 140 pp.
- Çobanoğlu, S., & Doğanlar, D. (2006). A new *Pyemotes* (Acari: Pyemotidae) reared from larvae of the Almond Seed Wasp, *Eurytoma amygdali* (Hymenoptera: Eurytomidae) from Hatay, Turkey. *Zoology in the Middle East*, 39, 101-106. DOI: <https://doi.org/10.1080/09397140.2006.10638189>
- Damanabi, K., Akrami, F., & Kazemi, M. H. (1980). Almond seed wasp, *Eurytoma amygdali* Enderlein. Agricultural Research and Extension Organization, 176, 14 p. [In Persian]
- Doğanlar, M. (1986). Bir ektoparazit olan *Exeristes roborator* (F.) (Hymenoptera: Ichneumonidae) 'nin kitle üretiminde yeni bir konukçu *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera, Tenebrionidae) kullanımı üzerinde çalışmalar. Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi, 12-14 Şubat 1986, 69-80.

- Doğanlar, M., & Bolu, H. (2004). A new species of *Gugolzia* Delucchi & Steffan (Hym., Pteromalidae) from Turkey, a parasitoid of *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hym., Eurytomidae). *Zoology in the Middle East*, 32, 75–78. DOI: <https://doi.org/10.1080/09397140.2004.10638047>
- Doğanlar, M., & Doğanlar, O. (2010). Review of the species of *Gugolzia* Delucchi and Steffan (Hymenoptera: Pteromalidae) in Europe and Turkey, with descriptions of new species. *Turkish Journal of Zoology*, 34(1), 23–34. DOI: <https://doi.org/10.3906/zoo-0806-5>
- Doğanlar, O., Yıldırım, A. E., & Doğanlar, M. (2006). Natural enemy complex of *Eurytoma Amygdali* Enderlein, 1907 (Hymenoptera, Eurytomidae) in Eastern Mediterranean region of Turkey; notes on their interaction and effectiveness. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 2(6), 282-286.
- Graham, M. W. R. de V. (1969). The Pteromalidae of north-western Europe (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology)*, Supplement 16, 1–908.
- Graham, M. W. R. de V. (1987). A reclassification of the European Tetrastichinae (Hymenoptera: Eulophidae), with a revision of certain genera. *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology)*, 55(1), 1–392.
- Gültekin, L., Zengin, H., & Hayat, R. (2004). Life history of *Lixus bardanae* on Curly dock (*Rumex crispus*) in Turkey. *Phytoparasitica*, 32(1), 97-99. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02980865>
- Gültekin, L., Cristofaro, M., Tronci, C., & Smith, L. (2008). Natural history studies for the preliminary evaluation of *Larinus filiformis* (Coleoptera: Curculionidae) as a prospective biological control agent of yellow starthistle. *Environmental Entomology*, 37(5), 1185-1199. DOI: <https://doi.org/10.1603/0046-225X>
- László, Z., Sólyom, K., Prázsmári, H., Barta, Z., & Tóthmérész, B. (2014). Predation on rose galls: parasitoids and predators determine gall size through directional selection. *PLoS ONE*, 9, e99806.
- Lotfalizadeh, H., Delvare, G., & Rasplus, J.-Y. (2007). Phylogenetic analysis of Eurytominae based on morphological characters (Chalcidoidea: Eurytomidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 151, 441–510. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.2007.00308.x>
- Lotfalizadeh, H., Avand-Faghih, A., Roshandel, S., & Jafari Nadoshen, A. (2008). Parasitoids of the almond seed wasp, *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hym.: Eurytomidae) in Iran (short report). *Applied Entomology and Phytopathology*, 75(2), 151-152. [In Persian]
- Lotfalizadeh, H., Ezzati-Tabrizi, R., & Masnadi-Yazdinejad, A. (2009). *Diplolepis fructuum* (Rübsaamen) (Hym.: Cynipidae) a new host for *Exeristes roborator* (Fabricius) (Hym.: Ichneumonidae) in Iran. *North-Western Journal of Zoology*, 3, 171–173.
- Mahunka, S., & Mahunka-Papp, L. (1998). *Pyemotes muraiae* sp. n. (Acari: Heterostigmata: Pyemotidae) parasitizing a Hymenoptera larva. *Parasitologia Hungarica* 31, 47-51.
- Mentjelos, J., & Atjemis, A. (1970). Studies on the biology and control of *Eurytoma amygdali* in Greece. *Journal of Economic Entomology*, 63(6), 1934-1936. DOI: <https://doi.org/10.1093/jee/63.6.1934>
- Modarres Najafabadi, S. S., Akbari Moghaddam, H., & Gholamian, G. (2005). Population Fluctuations of Cabbage Aphid (*Brevicoryne brassicae*) and Identification of its Natural Enemies in Sistan Region. *Journal of Water and Soil Science*, 8(4), 175-185. [In Persian]
- Mohammadi-Khramabadi, A., & Arzani, A. (2010). Evaluation of some morphological characteristics in five almond cultivars and their relationships with seed infestation and resistance to the almond seed wasp, *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hym.: Eurytomidae), in Yazd province, Iran. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 16(2), 197-205.
- Nourbakhsh, S. H., & Abaei, M. (1998). Determining the economic damage of *Eurytoma amygdali* and evaluating the method of mechanical control and natural enemies in reducing its population. Chahar Mahal and Bakhtiari Agricultural Research Center. The final report of the research project, Iranian Research Institute of Plant Protection, 15 pp. [In Persian]
- Rizzo, M. C., & Massa, B. (2006). Parasitism and sex ratio of the Bedeguar gall wasp *Diplolepis rosae* (L.) (Hymenoptera: Cynipidae) in Sicily (Italy). *Journal of Hymenoptera Research*, 15, 277–285.
- Saeidi, Z. (2021). Resistance of different almond cultivars/genotypes to almond fruit wasp, *Eurytoma amygdali* (Hymenoptera: Eurytomidae). *Journal of Crop Protection*, 10(3), 535-545. [In Persian]

- Sarıkaya, O., & Unlu, A. E. (2016). Parasitoid Complex of the European Pine Shoot Moth [*Rhyacionia buoliana* (Denis & Schiffermüller 1775)] [Lepidoptera: Tortricidae] in the Lakes District of Turkey. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 26(1), 11-14.
- Taghizadeh, M., Lotfalizadeh, H., Shirdel, D., & Dejampour, J. (2022). Resistance of different almond varieties to *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera, Eurytomidae). *Journal of Entomological Society of Iran*, 42(2), 91-100. [In Persian] **DOI: <https://doi.org/10.52547/jesi.42.1.8>**
- Tolga, M. F., & Yoldaş, Z. (2018). Investigation on the damage rate of *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera: Eurytomidae) with first record of its parasitoid, *Exeristes roborator* (Fabricus) in almond orchards of Mugla and Manisa. *Türkiye VLL Bitki Koruma Kongresi* 14-17 Kasım. Pp 74.
- Tozlu, G., & Çoruh, S. (2011). Parasitoids of *Cynaeda gigantea* (Wocke, 1871) (Lepidoptera: Crambidae), a pest of *Anchusa leptophylla* Roemer and Schultes (Boraginaceae) from the East Anatolia Region of Turkey. *Journal of the Entomological Research Society* 13(3), 117-124.
- UCD Community (2023). Universal Chalcidoidea Database Website. Available from: <https://ucd.chalcid.org>. [Accessed October 18, 2024].
- Varga, O. (2017). A review of the genus *Exeristes* (Hymenoptera, Ichneumonidae, Pimplinae) from Carpathians, with an illustrated key to Western Palaearctic species. *Vestnik Zoologii* 51(1), 9-14. **DOI: <https://doi.org/10.1515/vzoo-2017-0002>**
- Yu, D. S., van Achterberg, K., & Horstmann, K. (2016). Taxapad 2016—World Ichneumonidae 2015. Taxonomy, Biology, Morphology. Nepean, Ontario.
- Zerova, M. D., & Fursov, V. N. (1991). The Palaearctic species of *Eurytoma* (Hymenoptera, Eurytomidae) developing in stone fruits (Rosacea: Prunoidea). *Bulletin of Entomological Research* 81(3), 209-219. **DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007485300051294>**
- Zohary, D., Hopf, M., & Weiss, E. (2012). Domestication of plants in the old world: the origin and spread of domesticated plants in southwest Asia, Europe, and the Mediterranean Basin (4th ed.). Oxford University Press.

## New report of two parasitoid species of *Eurytoma amygdali* (Hym.: Eurytomidae) from Iran

M. Taghizadeh<sup>1\*</sup>, H. Lotfalizadeh<sup>2</sup> and D. Shirdel<sup>3</sup>

1 & 3. Agricultural and Natural Resources Research Center of East Azarbaijan, Tabriz, Iran, 2. Insect Taxonomy Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection (IRIPP), AREEO, Tehran, Iran

✉ taghizadeh2008@yahoo.com

✉ lotfalizadeh2001@yahoo.com

✉ dshirdel@yahoo.com

 <https://orcid.org/0000-0003-4511-125X>

 <https://orcid.org/0000-0002-7927-819X>

 <https://orcid.org/0000-0002-6506-1854>

Received: 29 January 2026 | Accepted: 16 March 2026 |

### Abstract

The almond seed wasp, *Eurytoma amygdali* Enderlein, is one of the most important pests of almond trees in Iran. This pest damages the crop by feeding on the kernels and causing premature fruit drop. Chemical control of this pest is difficult and costly due to the presence of larvae inside the hard shell of the fruit for most of the year and the gradual exit of adult insects, so other control methods are necessary. In this study, to identify parasitoids associated with the almond seed wasp and determine their relative abundance, fallen fruits from cultivated and wild almond trees, infested fruits during the growing season, and infested fruits remaining on trees at the end of the season were collected from various orchards in East Azerbaijan Province during 2022-2024. In the laboratory, infested almond fruits were placed in cylindrical plastic containers covered with fine mesh and kept under observation until parasitoid emergence. In this study four parasitoid species associated with the almond seed wasp were collected and identified including *Gugolzia bademia* Doğanlar (Pteromalidae), *Aprostocetus bucculentus* (Kostjukov) (Eulophidae), *Eurytoma paramygdali* Zerova & Fursov (Eurytomidae) and *Exeristes roborator* (Fabricius) (Ichneumonidae). Among them, *E. paramygdali* is reported here for the first time from Iran. *E. roborator*, previously recorded from Turkey as a parasitoid of the almond seed wasp, was reared for the first time from this host in Iran. *A. bucculentus*, with a relative abundance of 44.4%, was the dominant parasitoid species in the samplings, indicating its high potential for the biological control of almond seed wasp.

**Key words:** Eurytomidae, Ichneumonidae, natural control, new record, relative abundance

**Citation:** Taghizadeh, M., Lotfalizadeh, H. & Shirdel, D. (2026). New report of two parasitoid species of *Eurytoma amygdali* (Hym.: Eurytomidae) from Iran. *Plant Pest Research*, 15(4), 75-86. DOI: <https://doi.org/10.22124/iprj.2026.32873.1675>



\*Corresponding author: taghizadeh2008@yahoo.com