

Taxonomic Study of Bee Family Halictidae (Hymenoptera: Apoidea) in Gorgan County

Ziba Safi¹, Ahmad Nadimi^{2*}, Mohsen Yazdanian³

¹M.Sc. Graduated of Agricultural Entomology, Department of Plant Protection, Faculty of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran.

² Assistant Professor of Department of Plant Protection, Faculty of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran.

*nadimi@gau.ac.ir

³ Assistant Professor of Department of Plant Protection, Faculty of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran.

Abstract

Bees are the major pollinators of angiosperms (flowering plants) in most ecosystems. Halictidae is second most diverse bee family in the world that pollinates rangeland plants, field crops, fodder and some horticultural plants. Regarding the importance of bees on pollination of flowering plants, collecting of the bees was conducted in Gorgan County (Golestan province, Iran) during flowering seasons in 2014-2015. Because of daylight activity, all bees were collected by sweep nets while they were searching for nectar and pollen. The halictid bee specimens were killed in glass or propylene jars containing chopped cork and ethyl acetate and then pinned. In the present study, descriptions of 21 halictid bee species belong to three subfamilies Rophitinae, Nomiinae, Halictinae, four genera *Rophites*, *Pseudapis*, *Halictus*, *Lasioglossum* and nine subgenera *Rophitoides*, *Nomiapis*, *Halictus*, *Hexataenites*, *Vestitohalictus*, *Seladonia*, *Lasioglossum*, *Evylaeus* and *Dialictus* with photos of the most important characters of each species are provided for first time in Iran.

Key words: Iran, Taxonomy, Bees, Halictidae, Gorgan.

مطالعه تاکسونومیک زنبورهای گردهافشان خانواده Halictidae (Hymenoptera: Apoidea) در شهرستان گرگان

زیبا صفی^۱، احمد ندیمی^{۲*}، محسن یزدانیان^۳

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، گروه گیاهپزشکی، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران
^{۲*} استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

چکیده

زنبورهای گردهافشان دارای نقش حیاتی در بین عوامل انتقال‌دهنده گرده برای تولیدمثل گیاهان گل‌دار هستند. خانواده Halictidae، دومین خانواده بزرگ زنبورهای گردهافشان دنیاست که در گردهافشانی گیاهان مرتعی، زراعی و علوفه‌ای و برخی گیاهان باغی نقش بسزایی دارد. با توجه به اهمیت زنبورهای این خانواده در بقای گیاهان گل‌دار، طی سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ اقدام به جمع‌آوری این زنبورها در شهرستان گرگان (استان گلستان، ایران) شد. به علت روزپرواز بودن زنبورهای گردهافشان خانواده Halictidae، نمونه‌برداری در روز و با تور حشره‌گیری انجام شد. برای کشتن زنبورها از قوطی‌های دردار شیشه‌ای یا پلاستیکی (از جنس پروپیلن) حاوی قطعات چوب‌پنبه خردشده و آغشته به محلول اتیل‌استات استفاده شد. در پژوهش حاضر، ۲۱ گونه از ۳ زیرخانواده Rophitinae، Nomiinae و Halictinae، ۴ جنس *Pseudapis*، *Rophites*، *Halictus* و *Lasioglossum* و ۹ زیرجنس *Nomiapis*، *Rophitodes*، *Halictus*، *Hexataenites*، *Vestitohalictus*، *Seladonia*، *Lasioglossum* و *Evyllaenus* همراه با عکس مهم‌ترین ویژگی‌های هر گونه و کلید شناسایی آنها برای نخستین بار در ایران ارائه شد.
واژه‌های کلیدی: ایران، تاکسونومی، زنبور گردهافشان، Halictidae، گرگان

مقدمه

(National Research Council, 2007). خانواده

زنبورهای گردهافشان Halictidae Thomson, 1869 (Hymenoptera: Apoidea) معروف به زنبورهای عرق‌دوست (sweat bees) شامل ۴ زیرخانواده، ۷۶ جنس و ۱۱۵ زیرجنس است و پس از خانواده Apidae، دومین خانواده بزرگ زنبورهای گردهافشان دنیا با حدود ۴۴۲۸ گونه به شمار می‌آید (Ascher and

زنبورهای گردهافشان دارای نقش حیاتی در بین عوامل انتقال‌دهنده گرده برای تولیدمثل گیاهان هستند. نهان‌دانگان با بیش از ۲۵۰ هزار گونه، موفق‌ترین گیاهان در زیست‌بوم‌ها هستند و بیش از سه‌چهارم آنها به حدود ۲۰۰ هزار گونه از گردهافشان‌های جانوری به‌ویژه زنبورهای گردهافشان وابسته هستند

* nadimi@gau.ac.ir

ارائه توصیف و کلید شناسایی گونه‌های جمع‌آوری شده در شهرستان گرگان برای نخستین بار، بستر مناسبی برای مطالعه‌های تاکسونومیک و سیستماتیک آتی این گروه در ایران فراهم شود.

مواد و روش‌ها

از گیاهان گل‌دار موجود در بوم‌سازگان طبیعی و کشاورزی مناطق مختلف شهرستان گرگان برای جمع‌آوری زنبورهای گرده‌افشان خانواده Halictidae بازدید و مختصات جغرافیایی مناطق نمونه‌برداری با دستگاه GPS (Garmin GPS map 62s) ثبت شد. با توجه به روزپرواز بودن این زنبورها، نمونه‌برداری در روز و با تور حشره‌گیری انجام شد. برای کشتن نمونه‌های جمع‌آوری شده از اتیل‌استات استفاده شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده درون قوطی دردار شیشه‌ای و یا پلاستیکی (از جنس پروپیلن) حاوی قطعات چوب‌پنبه خرد شده قرار داده شدند. از روش Plant و Dubitzky (۲۰۰۸) برای نرم کردن نمونه‌های خشک شده (به علت تاخیر در اتاله) استفاده شد؛ به این ترتیب که نمونه‌های خشک شده به مدت ۲۰ دقیقه در حمام آب گرم قرار داده شدند و چنانچه نمونه‌ها در نوبت اول نرم نشدند، این عمل تا زمان نرم شدن تکرار شد. برای اتاله کردن نمونه‌ها از سوزن‌هایی با اندازه‌های متفاوت (۰، ۰۰، ۰۰۱، ۰۰۲ و ۰۰۳) استفاده شد. سپس اطلاعات مکان نمونه‌برداری، تاریخ نمونه‌برداری و گیاه میزبان روی برچسب کاغذی نوشته و نمونه روی آن نصب شد. از کلید معتبر Michener (۲۰۰۷) برای شناسایی نمونه‌ها تا سطح زیرجنس و از کلیدهای معتبری مانند Ebmer (۱۹۷۱؛ ۱۹۷۲؛ ۱۹۷۸)، Pesenko و همکاران (۲۰۰۰)، Astafurova و

(Pickering, 2016; Michener, 2007). خانواده Halictidae دارای ۲۱۲ گونه در ایران است (Safi et al., 2016) و *Lasioglossum* Curtis, 1833 با ۱۱۸ گونه، غنی‌ترین جنس این خانواده در میان ۱۲ جنس موجود در ایران محسوب می‌شود (Morice, 1921; Ebmer, 1978; Ascher and Pickering, 2016; Safi et al., 2016). زنبورهای این خانواده علاوه بر گرده‌افشانی گیاهان گل‌دار وحشی، نقش مهمی در گرده‌افشانی گیاهان مرتعی، زراعی، علوفه‌ای مانند یونجه، شبدر و پیاز و برخی گیاهان باغی مانند سیب، هلو و بادام دارند (Delaplane and Mayer, 2000). ویژگی‌های مهم در شناسایی زنبورهای این خانواده داشتن یک درز زیرشاخکی در بخش پایین هر حفره شاخکی، داشتن موهای حلقوی دوشاخه و یا منشعب روی و نوک زبانه درونی (Glossa) و نداشتن حفره صورت (Facial foveae) است. بیشتر مطالعه‌ها را پژوهشگران روسی به‌ویژه Pesenko (۱۹۹۹؛ ۲۰۰۴؛ ۲۰۰۵؛ ۲۰۰۷)، Astafurova (۲۰۰۸؛ ۲۰۱۱؛ ۲۰۱۳)، Pesenko و Astafurova (۲۰۰۶) و Astafurova و Pesenko (۲۰۰۵؛ ۲۰۰۶) روی خانواده Halictidae در منطقه پالئارکتیک انجام داده‌اند. Morice (۱۹۲۱)، Popov (۱۹۶۷)، Ebmer (۱۹۷۸) و Warncke (۱۹۹۲) نیز از جمله مهم‌ترین متخصصان خارجی هستند که روی فون زنبورهای گرده‌افشان خانواده Halictidae در ایران مطالعه کرده‌اند و در این بین، فقط مقاله Ebmer (۱۹۷۸) دربرگیرنده توصیف‌هایی درباره جنس‌های *Lasioglossum* Curtis, 1804 و *Halictus*, 1804 Latreille به زبان آلمانی است. با توجه به موجود نبودن توصیف جامعی از زنبورهای خانواده Halictidae به زبان فارسی، در پژوهش حاضر کوشش شده است با

در پژوهش حاضر جمع آوری شدند. توصیف‌های هر گونه همراه با عکس در بخش بعد بررسی و کلید شناسایی گونه‌ها همراه با عکس‌های تکمیلی در متن کلید ارائه شده است.

گونه *Rophites (Rophitoides) canus* Eversmann, 1852

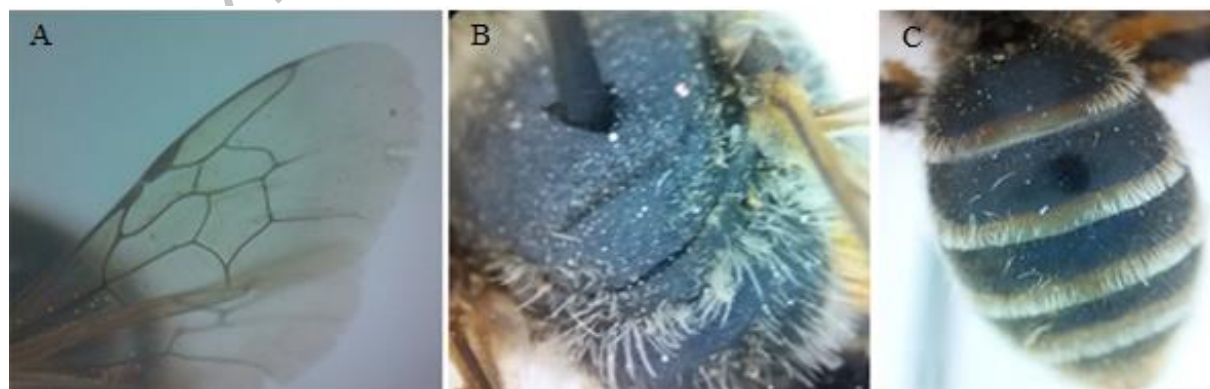
نمونه‌های بررسی شده: استان گلستان، شهرستان گرگان، ۱۳۹۳/۰۵/۰۲، ۲♀، گل گندم آبی *Centaurea cyanus* (Asteraceae)

ماده: بدن بدون نقش و نگار زردرنگ؛ اولین بند پالپ لب پایین تقریباً در هر دو طرف موازی، بندهای اول و دوم پالپ لب پایین تنها دوبرابر بند چهارم یا کمی کوتاهتر از آن؛ صورت دارای موهای معمولی بدون خار؛ بال جلو با دو سلول زیرکناری، اولین سلول زیرکناری تقریباً هم‌اندازه دومی (شکل ۱- A)؛ متاپست‌نوتوم شدید خم شده و در حاشیه عقبی گرد؛ سطح پشتی پروپودئوم کوتاهتر از اسکوتلوم (شکل ۱- B)؛ ترزیت‌های اول تا پنجم با نوارهای مویی انتهایی مایل به سفید (شکل ۱- C)؛ طول بدن ۷/۵ تا ۸/۵ میلی‌متر است.

و Pauly (۲۰۱۴) برای شناسایی گونه‌ها استفاده شد. از دستگاه استریومیکروسکوپ Olympus (SZ61) برای مشاهده ویژگی‌های به‌کاررفته در شناسایی گونه‌ها استفاده و عکس‌برداری با دوربین دیجیتال سامسونگ (مدل Galaxy J5) انجام شد. تمام نمونه‌ها در مجموعه گیاهپزشکی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان نگهداری می‌شوند.

نتایج

در مجموع، ۲۱ گونه متعلق به ۳ زیرخانواده Nomiinae، Rophitinae Schenck, 1866 و Robertson, 1904، Halictinae Thomson, 1869 و ۴ جنس *Pseudapis*، *Rophites* Spinola, 1808، Kirby, 1900، *Halictus* Latreille, 1804 و *Lasioglossum* Curtis, 1833 و ۹ زیرجنس *Nomiapis*، *Rophitoides* Schenck, 1861، Cockerell, 1919، *Halictus* Latreille, 1804، *Vestitohalictus*، *Hexataenites* Pesenko, 1984، Blüthgen, 1961، *Seladonia* Robertson, 1918، *Evylaeus*، *Lasioglossum* Curtis, 1833 و Robertson, 1902، *Dialictus* Robertson, 1901 و Robertson, 1902



شکل ۱- *Rophites (Rophitoides) canus*: A. سلول زیرکناری، B. سطح پشتی پروپودئوم، C. نوار مویی انتهایی ترزیت‌ها

Pseudapis (Nomiapis) diversipes گونه
(Latrellie, 1806)

نمونه‌های بررسی شده: استان گلستان، شهرستان گرگان، شاهکوه سفلی، ۱۳۹۳/۰۵/۰۲، ♂۱♀۱، چوچاق (*Eryngium planum* (Apiaceae)؛ آلفوفن، ۱۳۹۴/۰۵/۰۶، ♂۲♀، تمشک *Rubus caesius* (Rosaceae)؛ چهارباغ، ۱۳۹۴/۰۵/۰۶، ♂۱♀۱، گل گندم آبی (*Centaurea cyanus* (Asteraceae)

ماده: فرق سر حدود ۱/۵ برابر قطر چشم ساده؛ مزواسکوتوم و اسکوتلوم به‌طور انبوه با نقاط فرورفته تقریباً شش‌ضلعی پوشیده شده؛ بخش شیب‌دار متاپست‌نوتوم دارای نقاط فرورفته انبوه؛ ناحیه عقبی ترزیت‌های ۱ تا ۵ بدون نوار مویی؛ پاها تیره‌رنگ، موهای پرمانند روی سطح داخلی ساق پای عقب سفیدرنگ (شکل ۲-D)؛ طول بدن ۸ تا ۹/۵ میلی‌متر است.

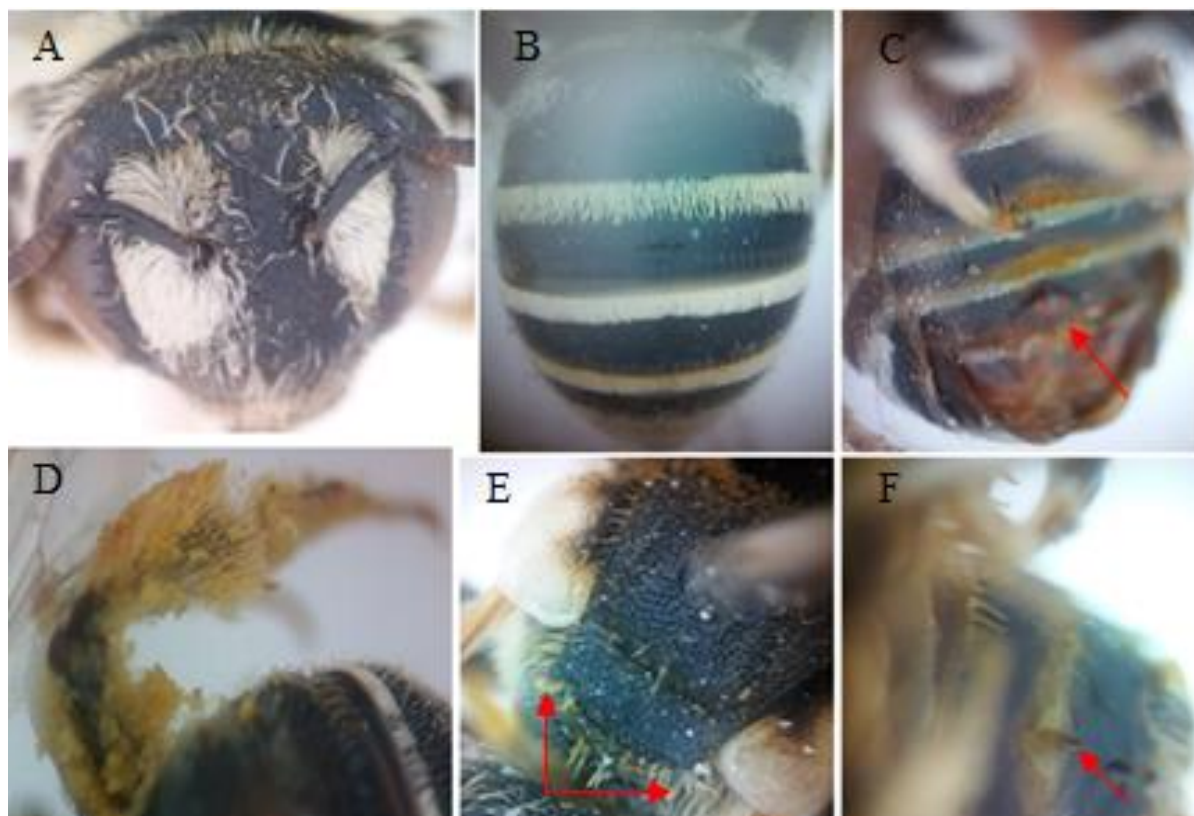
نر: زائیده پشتی ساق پای عقب به‌خوبی رشد کرده؛ اسکوتلوم با دو زائیده مسطح و در انتها گرد (شکل ۲-E)؛ استرنیت ۴ با فرورفتگی مشخص در لبه انتهایی (شکل ۲-F)؛ پنیس کمی پهن شده؛ استرنیت پنجم در لبه عقبی با فرورفتگی بسیار کم؛ خار ساق پای میانی کوتاه و طول آن کمتر از یک‌سوم طول اولین بند پنجه پای میانی؛ طول بدن ۷/۵ تا ۹/۵ میلی‌متر است.

Pseudapis (Nomiapis) bispinosa (Brullé, 1832)

نمونه‌های بررسی شده: استان گلستان، شهرستان گرگان، کریم‌آباد، ۱۳۹۴/۰۵/۱۱، ♂۱♀۱، هندوانه ابوجهل (*Citrus colocynthis* (Cucurbitaceae)؛ سرخنکلاته، ۱۳۹۴/۰۵/۱۱، ♂۱♀، گل گندم (*Centaurea* sp. (Asteraceae)؛ چهارباغ، ۱۳۹۴/۰۵/۱۱، ♂۱♀، گون *Astragalus* sp. (Fabaceae)

ماده: فرق سر بیشتر از دو برابر قطر چشم ساده، در امتداد حاشیه عقبی دارای لبه تیز؛ کلیپوس باریک و عرض آن حدود دو برابر طول؛ خط پیشانی به‌طور کامل مشخص (شکل ۲-A)؛ مزواسکوتوم در نیمه عقبی و تمام اسکوتلوم با نقاط فرورفته پراکنده، گرد، گوشه‌دار و شش‌ضلعی پوشیده شده و دارای موهای ساده پراکنده یا موهای پرمانند در حاشیه جلویی است؛ قسمت شیب‌دار متاپست‌نوتوم دارای نقاط فرورفته انبوه؛ ناحیه عقبی ترزیت‌های اول تا پنجم بدون نوار مویی (شکل ۲-B)؛ پاها تیره‌رنگ و موهای پرمانند روی سطح داخلی ساق پای عقب سفیدرنگ؛ طول بدن ۹/۵ تا ۱۲ میلی‌متر است.

نر: زائیده پشتی ساق پای عقب رشد کمی کرده؛ پیش‌قفس‌سینه بدون زوایدی روی سطح شکمی؛ استرنیت چهارم با لبه انتهایی مستقیم و بدون فرورفتگی در بخش میانی (شکل ۲-C)؛ پنیس بسیار پهن شده؛ طول بدن ۹ میلی‌متر است.



شکل ۲- *P. bispinosa*: A. خط پیشانی، B. ناحیه عقبی ترزیت ۱ تا ۵، C. استرنیت چهارم حشره نر *P. diversipes*: D. موهای ساق پای عقب، E. اسکوتلوم، F. استرنیت چهارم حشره نر

پیوسته و ممکن است به تدریج باریک شده باشند (شکل ۳- B)؛ طول بدن ۱۴ تا ۱۶ میلی متر است. نو: سطح شکمی تاژک قهوه‌ای مایل به زرد روشن بجز بند انتهایی که سیاه است (شکل ۳- C)؛ ترزیت اول دارای موهای انبوه جانبی مستقیم؛ نوار مویی جلویی ترزیت ۲ عریض (شکل ۳- D)؛ استرنیت ۶ در بخش میانی به شدت خمیده و با موهای زرد طلایی پوشیده شده است (بجز یک ناحیه کوچک میانی)؛ گونواستیلوس با دوجفت زایده، گونواستیلوس پشتی دارای موهای بلند و انبوه، گونواستیلوس شکمی دارای موهای پراکنده و کوتاه؛ طول بدن ۱۴ تا ۱۵ میلی متر است.

گونه *Halictus (Halictus) brunnescens* (Eversmann, 1852)

نمونه‌های بررسی شده: استان گلستان، شهرستان گرگان، چهارباغ، ۱۳۹۳/۰۳/۷، ۱♂، ۱♀، گل گندم آبی (*Centaurea cyanus* (Asteraceae)، گل گندم آبی (*Centaurea. sp* (Asteraceae)؛ شاهکوه سفلی، ۱۳۹۳/۰۳/۷، ۴♀، چوچاق *Eryngium planum* (Apiaceae)؛ هاشم‌آباد، ۱۳۹۴/۰۵/۸، ۲♀، گل گندم آبی (*Centaurea cyanus* (Asteraceae)، ۱♂، گون *Astragalus sp.* (Fabaceae) ماد: سر تقریباً مربعی شکل (شکل ۳- A)؛ میان‌سپر با نقاط فرورفته پراکنده؛ ترزیت اول با لکه‌های مویی جانبی میانی است؛ نوارهای مویی انتهایی ترزیت‌ها

گونه *Halictus (Halictus) quadricinctus* (Fabricius, 1776)
 نمونه‌های بررسی شده: استان گلستان، شهرستان گرگان، جهان‌نما، ۱۳۹۴/۰۵/۰۸، ۱♂، ۱♀، گل گندم آبی *Centaurea cyanus* (Asteraceae)؛ هاشم‌آباد، ۱۳۹۴/۰۵/۰۸، ۲♂، گل گندم آبی *Centaurea cyanus* (Asteraceae)، ۱♀، لاتیروس *Lathyrus sp.* (Fabaceae)؛ توسکستان، ۱۳۹۴/۰۲/۱۷، ۱♀، آستراره *Asteraceae*؛ چهارباغ، ۱۳۹۴/۰۵/۰۶، ۱♀، لاتیروس *Lathyrus sp.* (Fabaceae)
ماده: سر تقریباً مربعی شکل، نسبت طول به عرض آن ۰/۹ تا ۰/۹۵؛ بال تقریباً شفاف و اندکی مایل به زرد؛ مزواسکوتوم با نقاط فرورفته پراکنده (انبوه‌تراز گونه)

۱۲ تا ۱۷ میلی‌متر است.
نر: سطح شکمی تاژک قهوه‌ای مایل به زرد روشن بجز بند انتهایی که سیاه است؛ نسبت طول به عرض سر ۰/۹۵ تا ۰/۹۸؛ استرنیت ۶ در بخش میانی به شدت خمیده و با موهای کوتاه طلایی پوشیده شده است؛ گونواستیلوس دارای دو جفت زایده، گونواستیلوس پشتی دارای موهای انبوه و کوتاه و گونواستیلوس شکمی دارای موهای پراکنده و بلند؛ طول بدن ۱۴ تا ۱۵ میلی‌متر است.



شکل ۳- *H. brunnescens*: A. سر از نمای جلو، B. نوار مویی انتهایی ترزیت‌ها، C. سطح پایین شاخک نر، D. ترزیت ۲ *H. quadricinctus*: E. نوار مویی انتهایی ترزیت‌ها، F. مزواسکوتوم

گونه *Halictus (Hexataenites) resurgens*
Nurse, 1903

نمونه‌های بررسی شده: استان گلستان، شهرستان گرگان، جاده زیارت، ۱۳۹۴/۰۵/۰۹، ♂، چوقاق *Eryngium planum* (Apiaceae)

نوز: لب بالا زردرنگ (شکل ۴- D)؛ فلاژلوم به رنگ زرد و یا قهوه‌ای روشن، بندهای انتهایی تیره‌تر و خمیده‌تر؛ سر و قفس‌سینه بجز متاپست‌نوتوم با موهای سفید کوتاه؛ نقاط فرورفته روی کلیپسوس انبوه و فاصله بین آنها تقریباً مات؛ متاپست‌نوتوم مات؛ بیشتر ترزیت‌ها سیاه، اما گاهی ترزیت اول در سطح پشتی مایل به قهوه‌ای؛ ناحیه عقبی ترزیت‌ها مایل به زرد با حاشیه نیمه‌شفاف باریک (شکل ۴- E)؛ ترزیت اول در ناحیه پشتی با موهای سفیدرنگ مستقیم و خمیده (شکل ۴- F)؛ نوار مویی جلویی ترزیت دوم باریک شده؛ طول بدن ۹ میلی‌متر است.

گونه *Halictus (Hexataenites) squamosus*
Lebedev, 1911

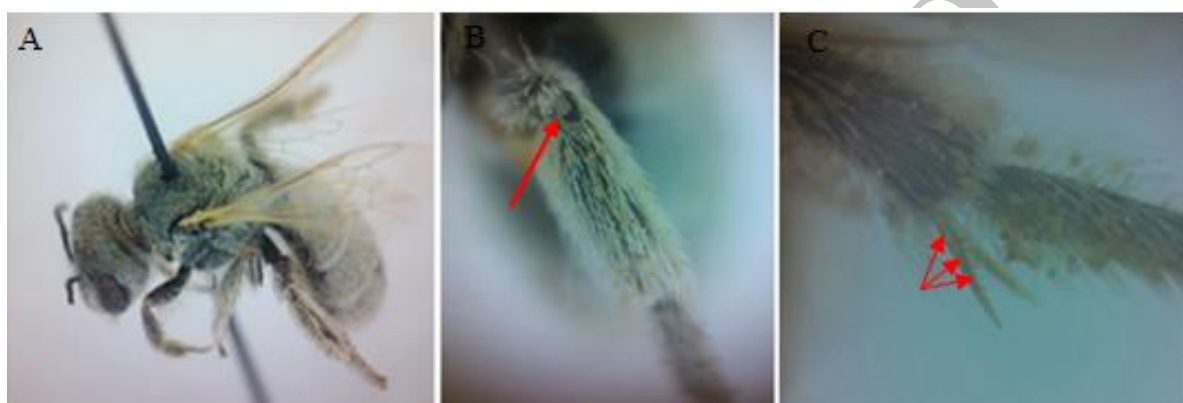
نمونه‌های بررسی شده: استان گلستان، شهرستان گرگان، چهارباغ، ۱۳۹۳/۰۳/۱۷، ♀، لاتیروس *Lathyrus sp.* (Fabaceae)؛ شاهکوه سفلی، گل گندم آبی *Centaurea cyanus* (Asteraceae)

ماده: کل بدن براق؛ سر از نمای جلو به تدریج عریض شده و تقریباً مربعی؛ نقاط فرورفته پیشانی درشت و پراکنده، پیشانی بسیار پهن و بلند؛ مزواسکوتوم با نقاط فرورفته پراکنده؛ همه ساق و بندهای پنجه پاها قهوه‌ای مایل به زرد (شکل ۴- A)؛ بال‌ها دارای رنگ‌های تیره و روشن قهوه‌ای (شکل ۴- B)؛ متاپست‌نوتوم چین‌دار؛ نوارهای انتهایی ترزیت به‌طور سراسری پهن (شکل ۴- C)؛ ترزیت اول دارای موهای مستقیم طلایی‌رنگ در بخش جلویی؛ نوارهای انتهایی ترزیت‌ها زرد مایل به نارنجی؛ تنها نوار ترزیت اول در بخش میانی باریک یا منقطع شده؛ طول بدن ۱۳/۵ میلی‌متر است.



شکل ۴- *H. squamosus* ماده: A. ساق و بندهای پنجه، B. بال جلو، C. نوار انتهایی ترزیت، D. سر *H. resurgens* نر؛ D. ناحیه عقبی ترزیت، E. ترزیت اول

ماده: بدن پوشیده از موهای پرمانند انبوه بجز متاپست‌نوتوم که لخت است (شکل ۵- A)؛ متاپست‌نوتوم بسیار کوتاهتر از متانوتوم؛ حاشیه جلویی صفحه قاعده ساق پای عقب نامشخص (شکل ۵- B)؛ حداقل سر و قفسه سینه سبز متالیک؛ خار داخلی ساق پای عقب دارای ۶ تا ۷ دندانه بلند و مجزا از هم (شکل ۵- C)؛ طول بدن ۸/۵ تا ۹ میلی متر است.



شکل ۵- *H. Pollinosus*. A: موهای سطح بدن، B: صفحه basitibial، C: خار داخلی ساق پای عقب

گونه *Halictus (Vestitohalictus) pollinosus*
Sichel, 1860
نمونه‌های بررسی شده: استان گلستان، شهرستان گرگان، جهان‌نما، ۱۳۹۴/۰۵/۱۰، ۳♀
Araxacum ۳♀
officinale (Asteraceae) آستراسه
Asteraceae؛ ۱♀
Eryngium planum گون
(Apiaceae)

گونه *Halictus (Seladonia) smaragdulus*
Vachal, 1895

نمونه‌های بررسی شده: استان گلستان، شهرستان گرگان، هاشم‌آباد، ۱۳۹۴/۰۵/۰۷، ۲♀
گندم (*Centaurea sp.* (Asteraceae)؛ شاهکوه سفلی، ۱۳۹۴/۰۵/۷۰، ۱♀ ۱♂
گل گندم *Centaurea sp.* (Asteraceae)؛ سرخنکلاته ۱۳۹۴/۰۵/۰۷، ۱♂

چوچاق *Eryngium planum* (Apiaceae)

ماده: طول سر کمتر از عرض آن، سر از نمای روبه‌رو مسطح، ناحیه گونه از نمای جانبی باریک‌تر از چشم مرکب (شکل ۶- B)؛ نیمه انتهایی آرواره بالا قرمز؛ موهای پیشانی و قفسه سینه کم‌پشت، کمی پرمانند و سفید؛ کلیئوس بدون خمیدگی؛ مزواسکوتوم براق و صاف با نقاط فرورفته کم‌پشت که فاصله بین آنها کاملاً

گونه *Halictus (Seladonia) cephalicus*
Morawitz, 1873

نمونه‌های بررسی شده: استان گلستان، شهرستان گرگان، هاشم‌آباد، ۱۳۹۴/۰۵/۱۱، ۱♀
Asteraceae

ماده: سر برجسته؛ عرض ناحیه گونه ۱/۵ برابر عرض چشم مرکب (شکل ۶- A)؛ موهای پیشانی و قفسه سینه کم‌پشت، کمی پرمانند و سفید؛ کلیئوس بدون خمیدگی؛ سطح پشتی پروپودئوم بسیار شیب‌دار؛ معمولاً دارای بازتاب رنگ سبز براق روی سر، مزواسکوتوم و اسکوتلوم و ترزیت؛ نیمه انتهایی آرواره بالا قرمز؛ ساق و پنجه پاها قهوه‌ای مایل به زرد؛ بیشترین بخش ترزیت‌ها با نقاط فرورفته پراکنده؛ ترزیت چهارم بین نوارهای جلویی و انتهایی فاقد موهای پرمانند؛ طول بدن ۷/۵ میلی متر است.

بند پنجه هر سه جفت پا زرد با لکه‌های قهوه‌ای (شکل ۶-۶C)؛ رنگ جلد بدن کمی روشن، خاکستری-سبز؛ ترزیت چهارم بین نوارهای جلویی و انتهایی فاقد موهای پرمانند؛ طول بدن ۵ تا ۶/۵ میلی‌متر است.

مشخص است؛ پروپوڈئوم کوتاه؛ هر سه جفت ران پا به رنگ قهوه‌ای مایل به سیاه با تعدادی نقاط سبز متالیک کم‌رنگ بجز سطح پشتی آنها که زرد است؛ بیشترین بخش ترزیت‌ها با نقاط فرورفته کم‌پشت؛ ساق و سومین

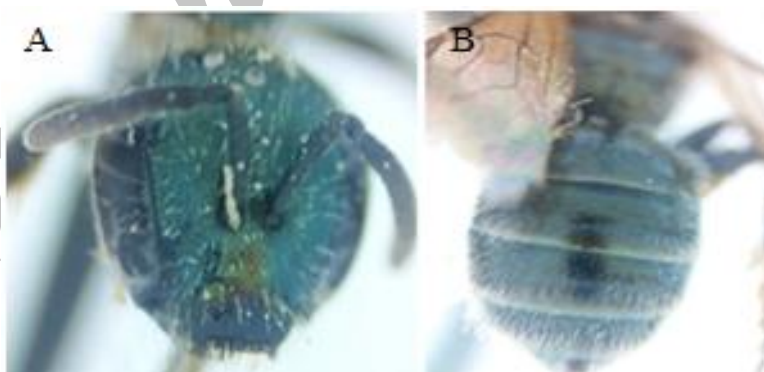


شکل ۶-۶: A: *H. cephalicus*. سر از نمای جانبی. B: *H. smaragdulus*. سر از نمای جانبی. C. ساق پا

ماده: فاصله بین نقاط روی سپر کاملاً صاف و براق؛ سر گرد (شکل ۷-۷A)؛ سپر با نقاط انبوه و فرورفته؛ ترزیت اول متالیک، حاشیه انتهایی ترزیت اول خمیده؛ کارینای پروپوڈئوم بلند؛ لکه‌های مویی ترزیت‌های دوم و سوم زیاد (شکل ۷-۷B)؛ طول بدن ۵ میلی‌متر است.

گونه *Lasioglossum (Dialictus) aeratum* (Kirby, 1802)

نمونه‌های بررسی‌شده: استان گلستان، شهرستان گرگان، جهان‌نما، ۱۳۹۴/۰۵/۱۱، ۱♀، چوچاق *Eryngium planum* (Apiaceae)



شکل ۷-۷: A: *L. aeratum*. سر از نمای جلو، B. لکه‌های مویی ترزیت‌های دوم و سوم

Centaurea sp. (Asteraceae)؛ جهان‌نما، *Centaurea cyanus* گل گندم آبی ۱♀، ۱۳۹۴/۰۵/۸ (Asteraceae)

گونه *Lasioglossum (Evylyaeus) marginatum* (Brullé, 1832)

نمونه‌های بررسی‌شده: استان گلستان، شهرستان گرگان، هاشم‌آباد، ۱۳۹۴/۰۵/۰۶، ۲♀، گل گندم

Centaurea sp. (Asteraceae) جهان‌نما،

Astragalus sp. (Fabaceae) گون ۱♀، ۱۳۹۴/۰۳/۱۰

ماده: بدن سیاه یا قهوه‌ای مایل به سیاه؛ طول سر هم‌اندازه عرض آن و یا بلندتر؛ کلیئوس در نیمه بالایی با نقاط فرورفته کم‌پشت؛ مزواسکوتوم دارای نقاط فرورفته انبوه؛ متاپست‌نوتوم دارای چین‌هایی که به حاشیه عقبی می‌رسند؛ حاشیه عقبی سطح عمودی پروپودئوم دارای کارینا که سراسر حاشیه جانبی و بالایی را در بر گرفته است؛ ترزیت‌ها همیشه دارای نوارهای مویی ابتدایی و یا لکه‌های جانبی؛ نقاط فرورفته روی دیسک ترزیت ۱ کم‌پشت (شکل ۸-E)؛ ناحیه عقبی ترزیت‌ها نیمه‌شفاف، مایل به قهوه‌ای یا سفید؛ مزای استرنوم همیشه مات و چین‌دار؛ ترزیت ۱ پهن و نسبت طول به عرض آن ۰/۶ با نقاط فرورفته کم‌پشت؛ ترزیت‌ها با نقاط فرورفته مشخص؛ ترزیت‌های ۲ و ۳ بدون نوار مویی و دارای لکه‌های مویی ابتدایی جانبی باریک؛ ناحیه انتهایی ترزیت‌ها خمیده و در بخش میانی از دیسک جدا شده؛ خارهای داخلی ساق پای عقب با ۳ دندانه کوتاه، پهن، مسطح و مدور است (شکل ۸-F).

گونه *Lasioglossum (Evyllaesus) malachurum* (Kirby, 1802)

نمونه‌های بررسی شده: استان گلستان، شهرستان

گرگان، چهارباغ، ۱۳۹۴/۰۳/۱۰، ۱♀، *Lathyrus* sp.

(Fabaceae)، گل گندم *Centaurea* sp. (Asteraceae)

ماده: طول سر کوتاه‌تر از عرض آن؛ کلیئوس در نیمه بالایی با نقاط فرورفته انبوه؛ مزواسکوتوم با نقاط فرورفته پراکنده؛ متاپست‌نوتوم دارای چین‌هایی که به حاشیه عقبی نمی‌رسند؛ ترزیت اول با نقاط فرورفته

ماده: بدن سیاه یا قهوه‌ای مایل به سیاه؛ مزواسکوتوم با نقاط فرورفته کم‌پشت؛ حاشیه عقبی سطح عمودی پروپودئوم دارای کارینا که سراسر حاشیه جانبی و بالایی را در بر گرفته (شکل ۸-A)؛ خار داخلی ساق پای عقب در نیمه انتهایی دارای ۴ دندانه؛ نوارهای مویی انتهایی روی ترزیت‌های دوم تا چهارم دارای موهای خمیده، نازک و انبوه؛ ترزیت‌ها همیشه با نوارهای مویی ابتدایی و یا لکه‌های جانبی؛ ناحیه عقبی ترزیت‌ها نیمه‌شفاف، مایل به قهوه‌ای تا سفید (شکل ۸-B)؛ مزای استرنوم همیشه مات و چین‌دار؛ طول بدن ۸ تا ۹ میلی‌متر است.

گونه *Lasioglossum (Evyllaesus) nigripes* (Lepelletier, 1941)

نمونه‌های بررسی شده: استان گلستان، شهرستان

گرگان، چهارباغ، ۱۳۹۴/۰۵/۱۱، ۱♀، گون

Astragalus sp. (Fabaceae)

ماده: بدن سیاه یا قهوه‌ای مایل به سیاه؛ مزواسکوتوم دارای نقاط فرورفته انبوه (شکل ۸-C)؛ حاشیه عقبی سطح عمودی پروپودئوم دارای کارینا که سراسر حاشیه جانبی و بالایی را در بر گرفته؛ ترزیت‌ها همیشه با نوارهای مویی ابتدایی و یا لکه‌های جانبی؛ ناحیه عقبی ترزیت‌ها نیمه‌شفاف، مایل به قهوه‌ای تا سفید؛ مزای استرنوم همیشه مات و چین‌دار؛ ترزیت‌های دوم و سوم بدون نوار مویی انتهایی (شکل ۸-D)؛ ترزیت دوم تا چهارم دارای نوارهای مویی ابتدایی پهن؛ خارهای داخلی ساق پای عقب دارای دندانه‌های متراکم است.

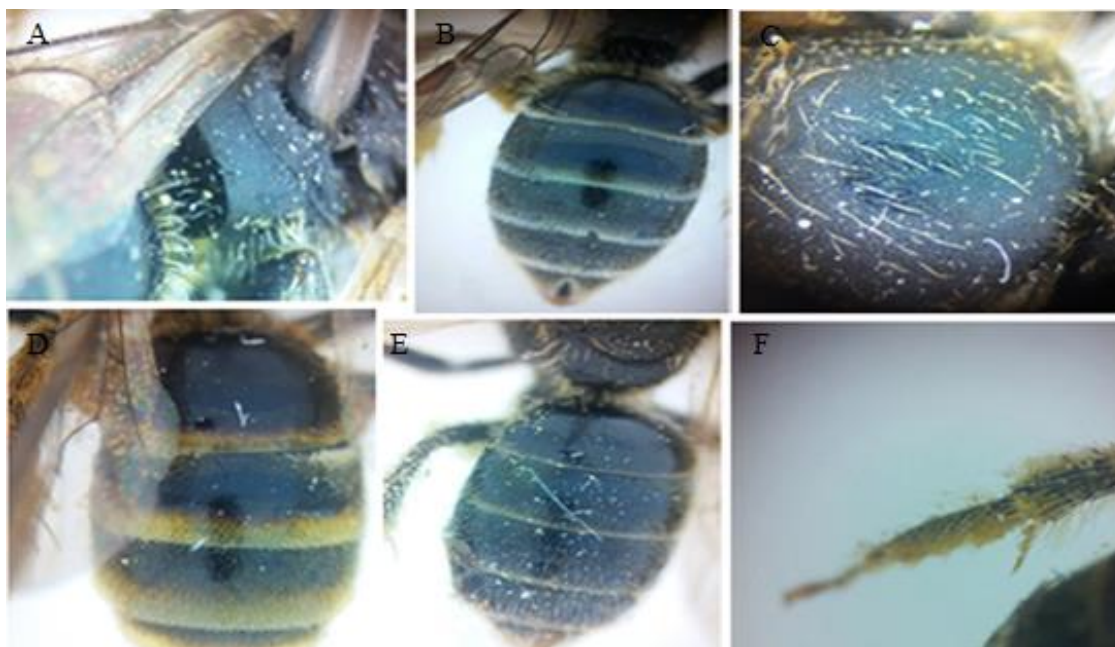
گونه *Lasioglossum (Evyllaesus) pauxillum* (Scheneck, 1853)

نمونه‌های بررسی شده: استان گلستان، شهرستان

گرگان، چهارباغ، ۱۳۹۴/۰۵/۶۰، ۱♀، گل گندم

عقبی ترزیت‌ها بدون خمیدگی به سمت پایین و در بخش میانی از ناحیه دیسک جدا نشده‌اند؛ طول بدن ۷ تا ۹ میلی‌متر است.

انبوه؛ ترزیت‌های دوم و سوم بدون نوارهای مویی انتهایی و دارای لکه‌های مویی ابتدایی جانبی بزرگ؛ ترزیت چهارم با لکه‌های مویی ابتدایی جانبی؛ ناحیه



شکل ۸- *L. marginatum*: A. پروپلوروم، B. ناحیه انتهایی ترزیت‌ها *L. nigripes*: C. مزواسکوتوم، D. ترزیت‌های دوم و سوم *L. pauxillum*: E. ترزیت اول، F. خار داخلی ساق پای عقب

دارای نوارهای مویی با موهای کوتاه، تیره و تقریباً مستقیم؛ ترزیت چهارم مشابه ترزیت سوم، انتهای ترزیت به نسبت از دیسک جدا شده و برآمدگی توسعه‌یافتگی بسیاری ندارد (شکل ۹ - B)، انتهای ترزیت‌ها دارای نقاط فرورفته انبوه‌تر و کمی براق؛ طول بدن ۱۰ میلی‌متر است.

گونه *Lasioglossum (Lasioglossum) discum* (Smith, 1853)

نمونه‌های بررسی شده: استان گلستان، شهرستان گرگان، آلفون، ۱۳۹۴/۰۵/۰۷، ۲♀، چوچاق *Eryngium planum* (Apiaceae)؛ هاشم‌آباد، *Centaurea* sp. گل گندم، ۱♀، ۱۳۹۴/۰۵/۰۷

گونه *Lasioglossum (Lasioglossum) aegyptiellum* (Strand, 1909)

نمونه‌های بررسی شده: استان گلستان، شهرستان گرگان، چهارباغ، ۱۳۹۴/۰۳/۱۰، ۱♀، *Lathyrus* sp. (Fabaceae)؛ گل گندم، ۱۳۹۴/۰۵/۰۸، *Centaurea* sp. (Asteraceae)

ماده: طول سر هم‌اندازه عرض آن (شکل ۹ - A)؛ حاشیه عقبی سطح عمودی پروپلوروم در سراسر سطح جانبی و بالایی دارای کارینا و کارینای موجود در سطح جانبی پروپلوروم به کارینای موجود در انتهای متاپست‌نوتوم متصل می‌شود؛ فرورفتگی نقاط روی مزواسکوتوم عمیق و فضای بین آنها براق؛ ترزیت اول به‌طور کامل براق؛ دیسک ترزیت‌های سوم و چهارم

آنها مات؛ ترزیت اول معمولاً در بخش انتهایی مات؛ موهای اسکوپای ساق پای عقب به رنگ زرد (شکل ۹-F)؛ نوارهای مویی انتهایی ترزیتها مایل به زرد؛ طول بدن ۹ تا ۱۰ میلی مت است.

گونه *Lasioglossum (Lasioglossum) lativentre* (Schenk, 1853)

نمونه‌های بررسی شده: استان گلستان، شهرستان گرگان، چهارباغ، ۱۳۹۴/۰۵/۰۷، ۲♀، گل گندم (*Centaurea sp.* (Asteraceae)؛ شصت کلاته، ۱۳۹۴/۰۵/۰۸، ۱♀، *Asteragalus sp.* (Fabaceae)

ماده: سر از ناحیه جلو گرد، نسبت طول به عرض آن ۰/۹ تا ۱؛ متاپست‌نوتوم در حاشیه عقبی گرد شده، تیره‌رنگ و دارای چین‌های طولی مشخصی است؛ حداقل بخش‌هایی از سطح جانبی و عمودی پروپودئوم با نقاط فرورفته جدا شده از هم با فضای صاف؛ حاشیه عقبی سطح عمودی پروپودئوم در نیمه بالایی بدون کارینا؛ ترزیتها سیاه و بدون نقاط براق؛ حاشیه عقبی ترزیتها باریک و بدون شفافیت (شکل ۹-G)؛ طول بدن ۷ تا ۷/۵ میلی متر است.

گونه *Lasioglossum (Lasioglossum) leucozonium* (Schrack, 1781)

نمونه‌های بررسی شده: استان گلستان، شهرستان گرگان، چهارباغ، ۱۳۹۴/۰۵/۰۸، ۴♀، گل گندم (*Centaurea sp.* (Asteraceae)؛ هاشم‌آباد، ۱۳۹۴/۰۵/۰۶، ۲♀، گل گندم (*Centaurea sp.* (Asteraceae)

ماده: عرض سر هم‌اندازه طول آن؛ موهای پرماند سر و قفس‌سینه بلند، کم‌پشت و مایل به قهوه‌ای، زرد، خاکستری یا سفید؛ متاپست‌نوتوم ۰/۵ تا ۰/۸ برابر اسکوتلوم؛ پروپودئوم بدون دندانۀ مثلثی در گوشه

(Asteraceae)؛ شاهکوه سفلی ۱۳۹۴/۰۵/۰۷، ۱♂۱♀،

گونه *Astragalus sp.* (Fabaceae)

ماده: طول سر هم‌اندازه عرض آن؛ حاشیه عقبی سطح عمودی پروپودئوم در سراسر سطح جانبی و بالایی دارای کارینا و کارینای موجود در سطح جانبی پروپودئوم به کارینای موجود در انتهای متاپست‌نوتوم متصل می‌شود؛ فرورفتگی نقاط روی مزواسکوتوم عمیق و فضای بین آنها براق (شکل ۹-C)؛ ترزیت اول به‌طور کامل براق است؛ دیسک ترزیت سوم و چهارم دارای باندهای مویی با موهای کوتاه، تیره و تقریباً مستقیم؛ انتهای ترزیت چهارم از دیسک جدا شده و برآمدگی به‌خوبی توسعه یافته (شکل ۹-D)، قسمت انتهایی ترزیت دارای نقاط بسیار متراکم؛ طول بدن ۹ تا ۱۰ میلی متر است.

گونه *Lasioglossum (Lasioglossum) laevigatum* (Kirby, 1802)

نمونه‌های بررسی شده: استان گلستان، شهرستان گرگان، شاهکوه سفلی، ۱۳۹۴/۰۵/۱۱، ۱♀، *Lepidium sativum* (Brassicaceae)؛ شصت کلاته، ۱۳۹۴/۰۵/۰۶، ۲♀، *Asteragalus sp.* (Fabaceae)؛ گل گندم (*Centaurea sp.* (Asteraceae)

ماده: سر کوتاه، نسبت طول به عرض آن ۰/۸ تا ۰/۹؛ موهای پرماند سر و قفس‌سینه بلند، انبوه و به رنگ قرمز تا قهوه‌ای؛ کارینا که حاشیه عقبی سطح عمودی پروپودئوم را در بر می‌گیرد، دندانۀ مثلثی بزرگی در گوشه‌های پشتی جانبی تشکیل می‌دهد (شکل ۹-E)؛ عرض متاپست‌نوتوم ۰/۵ تا ۰/۸ برابر اسکوتلوم؛ سطح جانبی پروپودئوم به‌خوبی چین‌دار؛ فرورفتگی نقاط روی مزواسکوتوم کم و بجز بخش میانی، فضای بین

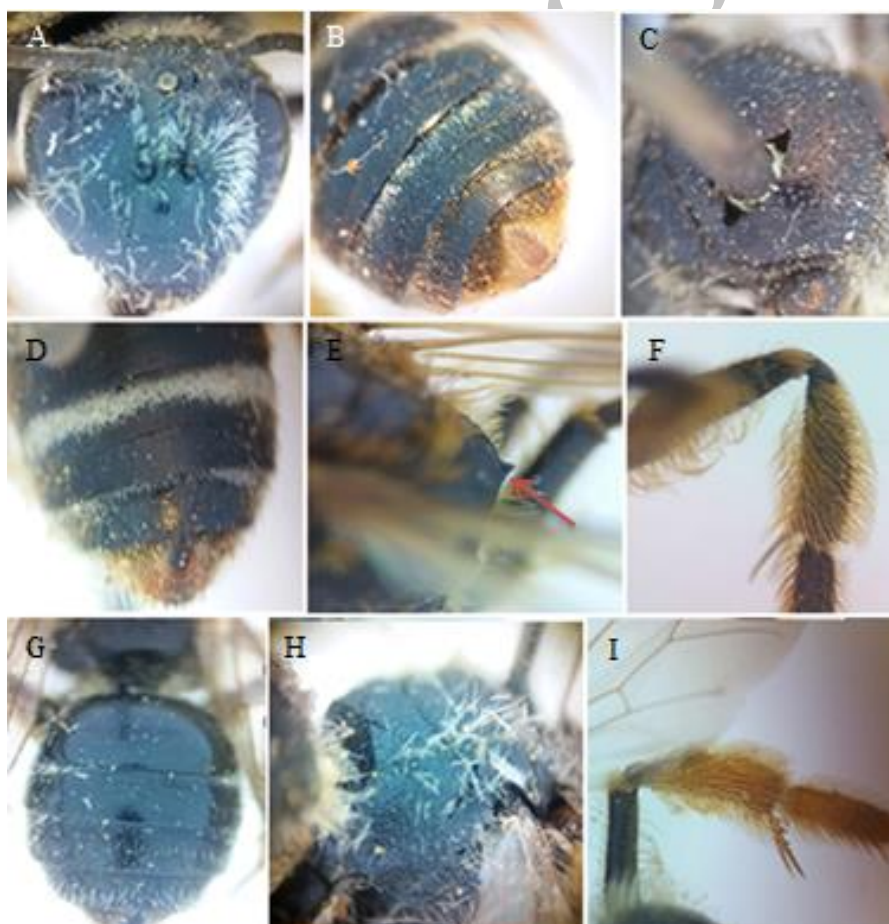
Astragalus sp. گون ♀^۳، *sativum* (Brassicaceae)
(Fabaceae)

ماده: پنجه پای میانی، ساق و پنجه پای عقب زرد مایل به قهوه‌ای یا قرمز (شکل ۹-I)؛ سر ۰/۸ قفس سینه، از نمای جلو تخم‌مرغی‌شکل، طول آن کمی بیشتر از عرض؛ حاشیه عقبی سطح عمودی پروپودئوم در سراسر سطح جانبی و بالایی خود دارای کارینا؛ حاشیه عقبی سطح عمودی و جانبی پروپودئوم همیشه تیره و معمولاً چین دار، بدون نقاط فرورفته جدا از هم؛ طول بدن ۱۱ تا ۱۲ میلی‌متر است.

پشتی جانبی؛ سطح جانبی پروپودئوم به خوبی چین دار شده (شکل ۹-H)؛ فرورفتگی نقاط روی مزواسکوتوم کم بجز بخش میانی و فضای بین آنها مات؛ ناحیه انتهایی ترزیت‌ها با کمی خمیدگی از دیسک جدا شده، دیسک دارای نقاط فرورفته انبوه؛ موهای اسکوپای ساق پای عقب بیرنگ؛ نوارهای مویی انتهایی ترزیت‌ها سفید؛ طول بدن ۹ تا ۱۰ میلی‌متر است.

گونه *Lasioglossum (Lasioglossum) xanthopus* (Kirby, 1802)

نمونه‌های بررسی شده: استان گلستان، شهرستان گرگان، چهارباغ، ۱۳۹۳/۰۴/۱۳، ♀^۲، *Lepidium*



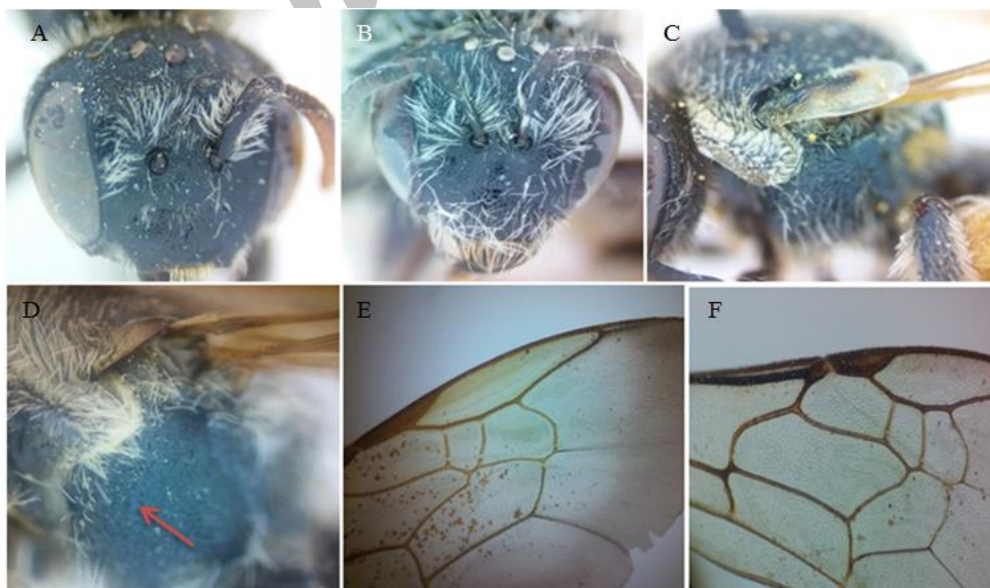
شکل ۹- *L. aegyptiellum*: A. سر از نمای جلو، B. ترزیت چهارم *L. discum*: C. مزواسکوتوم، D. ترزیت چهارم *L. laevigatum*: E. دندانه مثلی بزرگ در گوشه پروپودئوم، F. اسکوپای ساق پای عقب *L. lativentre*: G. حاشیه عقبی ترزیت‌ها *L. leucozonium*: H. چین‌های سطح جانبی پروپودئوم *L. xanthopus*: I. ساق و پنجه پای عقب

- ماده: فرق سر حدود ۳ برابر قطر چشم ساده؛ پیش قفس سینه در نیمه عقبی و تمام اسکوتلوم با نقاط فرورفته کم پشت، گرد، گوشه دار و شش ضلعی پوشیده شده است. نر: زائده پشتی ساق پای عقب کمی رشد کرده؛ پیش قفس سینه بدون زوائد روی سطح شکمی؛ استرنیت ۴ دارای لبه انتهایی مستقیم و بدون فرورفتگی در قسمت میانی (شکل ۲- C)..... (*Nomiapis*) *bispinosa* (۲)۴- رگ عرضی پشتی بال جلو به اندازه رگ عرضی نخستین سلول زیرکناری ضخیم (شکل ۱۰- ۱- E)؛ گونواستیلوس نر پهن تر و یا بلندتر از بند پایین، گاهی اوقات شانه‌ای و در غیر این حالت، کامل است (*Halictus*) ۵ - سومین و اغلب دومین رگ عرضی زیرکناری و دومین رگ برگشتی در ماده‌ها و بسیاری از نرها ضعیف تر از رگ‌های مجاور (شکل ۱۰- F)؛ گونواستیلوس نر (بدون گونواستیلوس پشتی یا لوب عقبی) معمولاً کوچک و ساده، کمتر از نصف طول و عرض گونوکوکزیت (*Lasioglossum*) ۱۱

کلید شناسایی گونه‌های خانواده Halictidae

جمع آوری شده از شهرستان گرگان، استان گلستان

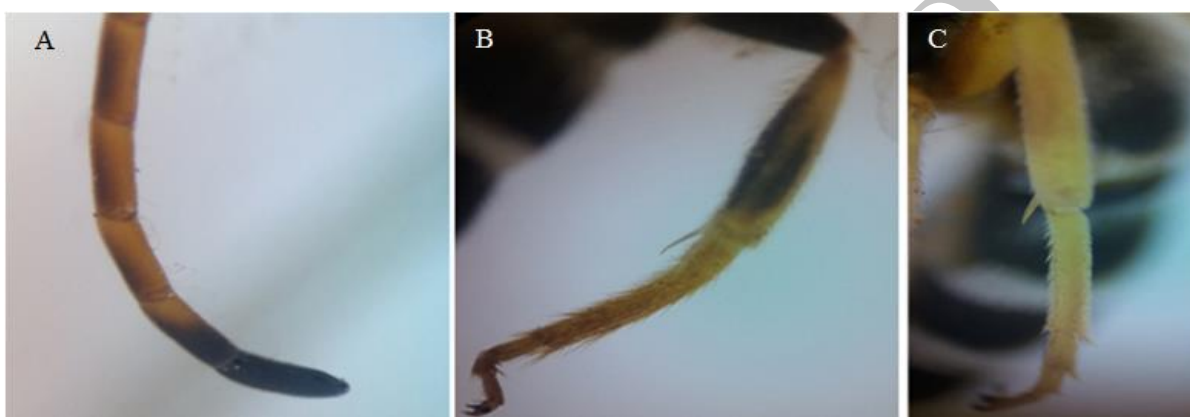
- ۱- منشأ حفره شاخک زیر ناحیه میانی چشم مرکب (شکل ۱۰- A)..... *Rophites* (*Rophitiodes*) *canus*
- ۲- منشأ حفره شاخک از نزدیکی ناحیه میانی چشم مرکب (شکل ۱۰- B)..... ۲ (۱)۲- نبود شیار اپی استرنال (شکل ۱۰- C) *Pseudapis* (*Nomiapis*) ۳
- وجود شیار اپی استرنال واضح زیر شیار اسکروبال (شکل ۱۰- D)..... ۴ (۲)۳- ماده: فرق سر حدود ۱/۵ برابر قطر چشم ساده؛ پیش قفس سینه و اسکوتلوم به طور انبوه با نقاط فرورفته تقریباً شش ضلعی پوشیده شده است. نر: زائده پشتی ساق پای عقب به خوبی رشد کرده؛ اسکوتلوم با دو زائده مسطح و در انتها گرد؛ استرنیت ۴ با فرورفتگی مشخص در لبه انتهایی است (شکل ۲- F)..... *P* (*Nomiapis*) *diversipes*



شکل ۱۰- A. حفره شاخکی *Rophites*، B. حفره شاخکی، C. قفس سینه از نمای جانبی در *Pseudapis* (*Nomiapis*)، D. قفس سینه از نمای جانبی، E. بخشی از بال جلو در جنس *Halictus*، F. بخشی از بال جلو در جنس *Lasioglossum*

بند پنجه پای عقب نر خمیده است (شکل ۱۱ - B)
 ۷.....(*Halictus*)
 - طول بدن کمتر از ۱۴ میلی‌متر؛ سپر ماده دارای نقاط
 فرورفته انبوه، تاژک شاخک نر مسطح نیست و با موهای
 کوتاه و کم‌پشت حاشیه‌دار نشده، بند انتهایی شاخک بدون
 تغییر شکل؛ اولین بند پنجه پای عقب نر تقریباً همیشه
 ۸. صاف است (شکل ۱۱ - C)(*Hexataenites*)

۵(۴) - جلد بدن بدون رنگ متالیک، معمولاً سیاه..... ۶
 - جلد بدن حداقل در برخی بخش‌های سر و قفس سینه
 سبز یا آبی متالیک (به‌ندرت سیاه)؛ حاشیه عقبی
 استریت چهارم در جنس نر مستقیم..... ۹
 ۶(۵) - طول بدن بیشتر از ۱۶ میلی‌متر؛ سپر ماده دارای
 نقاط فرورفته پراکنده؛ تاژک شاخک نر در سطح پایین
 مسطح و بند انتهایی خمیده شده (شکل ۱۱ - A)؛ اولین



شکل ۱۱- زیرجنس *Halictus*: A. تاژک شاخک نر، B. پای عقب زیرجنس *Hexataenites*: C. پای عقب

۸(۶) - ماده: همه ساق و بندهای پنجه پاها قهوه‌ای مایل
 به زرد (شکل ۴ - A)؛ بال‌ها دارای رنگ‌های تیره و
 روشن قهوه‌ای؛ ترژیت اول روی قسمت دیسک با نقاط
 فرورفته و در قسمت پایه بدون این نقاط
Halictus (Hexataenites) squamosus.....
 - نر: ناحیه عقبی ترژیت‌ها مایل به زرد با حاشیه
 نیمه‌شفاف باریک (شکل ۴ - E)؛ ترژیت اول در ناحیه
 پشتی با موهای سفیدرنگ مستقیم و خمیده (شکل ۴ - F)
Halictus (Hexataenites) resurgens.....
 ۹(۵) - در ماده، حاشیه جلویی صفحه قاعده ساق پای
 عقب نامشخص (شکل ۵ - B)
Halictus (Vestitohalictus) pollinosus.....

۷(۶) - نوارهای مویی انتهایی ترژیت‌ها پیوسته (شکل
 ۳ - B)؛ نر: تاژک زرد مایل به قهوه‌ای بجز بند انتهایی
 که تیره است؛ ترژیت اول دارای موهای مستقیم و انبوه
 در ناحیه جانبی ابتدایی؛ نوارهای موی ابتدایی ترژیت
 دوم عریض‌تر (شکل ۳ - C)

Halictus (Halictus) brunnescens.....

- ماده: نوارهای مویی انتهایی ترژیت‌ها باریک یا در
 بخش میانی منقطع (شکل ۳ - E)؛ نر: تاژک به‌طور
 کامل تیره؛ ترژیت اول دارای موهای مستقیم و پراکنده
 در ناحیه ابتدایی؛ نوارهای مویی ابتدایی ترژیت‌های
 دوم و سوم نامنظم و باریک شده است

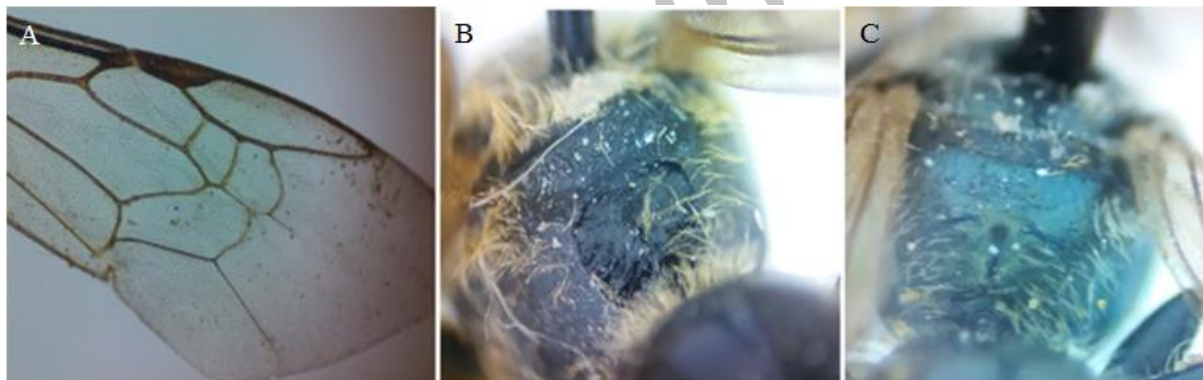
Halicus (Halictus) quadricinctus

- ضخامت دومین رگ عرضی زیرکناری ضعیف تر از اولین رگ، اگرچه همیشه به اندازه سومین یا دومین رگ عرضی برگشتی ضعیف نیست.....۱۲

۱۲(۱۱)- سطح عقبی پروپوڈئوم با کارینای عمودی امتدادیافته به سمت بالا حاشیه دار شده (شکل ۱۲ - B)، گاهی اوقات کارینای عرضی بین بخش قاعده‌ای و سطح پشتی منقطع؛ معمولاً گونه‌ها بزرگ و غیرمتالیک (Evylaeus).....۱۸

- سطح عقبی پروپوڈئوم با کارینا عمودی حاشیه دار شده اما به سمت بالا امتداد نیافته (شکل ۱۲ - C)؛ عموماً بدن کوچک و متالیک

Lasioglossum (Dialictus) aeratum.....



شکل ۱۲- A. بخشی از بال جلو در زیرجنس *Lasioglossum*، B. پروپوڈئوم در زیرجنس *Evylaeus*، C. پروپوڈئوم در زیرجنس *Dialictus*

- حداقل بخش‌هایی از سطح جانبی و عمودی پروپوڈئوم دارای نقاط فرورفته، فواصل بین نقاط صاف

Lasioglossum (Lasioglossum) lativentre.....

۱۵(۱۳)- فرورفتگی نقاط روی مزواسکوتوم، کم عمق و فضای بین آنها بجز بخش میانی، مات؛ ترزیت اول در بخش انتهایی مات؛ طول سر کمتر از عرض آن.....۱۶

- در ماده، حاشیه جلویی صفحه قاعده ساق پای عقب به طور کامل مشخص۱۰

۱۰(۹)- سر برآمده؛ عرض ناحیه گونه ۱/۵ برابر عرض چشم مرکب (شکل ۶ - A)؛ سطح پشتی پروپوڈئوم بسیار شیب‌دار؛ ساق و پنجه پاها قهوه‌ای مایل به زرد.....*Halictus (Seladonia) cephalicus*

- سر مسطح؛ عرض ناحیه گونه باریک تر از چشم مرکب (شکل ۶ - B)؛ سطح پشتی پروپوڈئوم دارای شیب کم؛ ساق و سومین بند پنجه پاها زرد با لکه‌های قهوه‌ای.....*Halictus (Seladonia) smaragdulus*

۱۱(۴)- ضخامت دومین رگ عرضی زیرکناری به اندازه اولین رگ عرضی زیرکناری (شکل ۱۲ - A) (Lasioglossum).....۱۳

۱۳(۱۱)- حاشیه عقبی سطح عمودی پروپوڈئوم در نیمه بالایی بدون کارینا.....۱۴

- حاشیه عقبی سطح عمودی پروپوڈئوم در سراسر سطح جانبی و بالایی دارای کارینا.....۱۵

۱۴(۱۳)- حاشیه عقبی سطح عمودی و جانبی پروپوڈئوم همیشه تیره و چین‌دار، بدون نقاط فرورفته صاف.....*Lasioglossum (Lasioglossum) xanthopus*

-ترژیت‌های دوم و سوم بدون نوار مویی انتهایی؛ مزواسکوتوم دارای نقاط فرورفته انبوه؛ خار داخلی ساق پای عقب متفاوت.....۱۹

۱۹(۱۸)- طول بدن ۹ تا ۱۱ میلی‌متر.....
Lasioglossum (Evylaeus) nigripes.....
 - طول بدن ۵ تا ۸ میلی‌متر؛ اگر بدن بزرگ باشد، ترژیت اول با نقاط فرورفته انبوه.....۲۰

۲۰(۱۹)- طول بدن ۷ تا ۸ میلی‌متر؛ طول سر کوتاه‌تر از عرض آن؛ متاپست‌نوتوم دارای چین‌های کوتاه که به حاشیه عقبی نمی‌رسند؛ ترژیت‌های دوم و سوم با لکه‌های مویی ابتدایی جانبی پهن؛ کلیئوس در نیمه بالایی با نقاط فرورفته انبوه؛ ناحیه عقبی ترژیت‌ها بدون خمیدگی به سمت پایین و در قسمت میانی از ناحیه دیسک جدا نشده.....
Lasioglossum (Evylaeus) malachurum
 - طول بدن ۵ تا ۷ میلی‌متر؛ طول سر هم‌اندازه عرض آن و یا بلندتر؛ متاپست‌نوتوم دارای چین‌های بلندیکه به حاشیه عقبی می‌رسند؛ ترژیت‌های دوم و سوم با لکه‌های مویی ابتدایی جانبی باریک؛ کلیئوس در نیمه بالایی با نقاط فرورفته پراکنده؛ ناحیه عقبی ترژیت‌ها خمیده و در بخش میانی از ناحیه دیسک ترژیت‌ها جدا شده.....
Lasioglossum (Evylaeus) pauxillum.....

نتیجه‌گیری

زنبورهای خانواده Halictidae با ۲۱۲ گونه (Ascher and Pickering, 2016; Safi et al., 2016)، بزرگ‌ترین خانواده زنبورهای گردهافشان ایران هستند. تا پیش از پژوهش حاضر، پژوهشگران ایرانی هیچ توصیفی از زنبورهای خانواده Halictidae و به زبان فارسی منتشر نکرده بودند و Ebmer (۱۹۷۸) تنها پژوهش‌های انجام‌شده روی این زنبورها در ایران را

- فرورفتگی نقاط روی مزواسکوتوم عمیق و فضای بین آنها براق؛ ترژیت اول به‌طور کامل براق؛ طول سر هم‌اندازه عرض آن و گاهی عریض‌تر.....۱۷

۱۶(۱۵)- سر و قفس‌سینه دارای موهای پرمانند، انبوه و به رنگ قرمز تا قهوه‌ای؛ سر کوتاه؛ کارینا که حاشیه عقبی سطح عمودی پروپودئوم را در بر می‌گیرد، دندانۀ مثلثی بزرگی در گوشه‌های پشتی جانبی تشکیل می‌دهد؛ موهای اسکوپای ساق پای عقب به رنگ زرد؛ نوارهای مویی انتهایی ترژیت‌ها مایل به زرد
asioglossum (Lasioglossum) laevigatum.....

- سر و قفس‌سینه دارای موهای پرمانند بلند، کم‌پشت و مایل به قهوه‌ای؛ عرض سر هم‌اندازه طول آن؛ پروپودئوم بدون دندانۀ مثلثی در گوشه پشتی جانبی؛ موهای اسکوپای ساق پای عقب بیرنگ؛ نوارهای مویی انتهایی ترژیت‌ها سفید
Lasioglossum leucozonium
 (Lasioglossum)
 ۱۷(۱۵)- انتهای ترژیت چهارم از دیسک جدا شده و دارای برآمدگی مشخص؛ قسمت انتهایی ترژیت دارای نقاط بسیار متراکم
Lasioglossum discum (Lasioglossum)
 - ترژیت چهارم مشابه ترژیت سوم، انتهای ترژیت کمی از دیسک جدا شده و برآمدگی بسیار توسعه‌یافته نیست؛ انتهای ترژیت‌ها دارای نقاط فرورفته انبوه‌تر.....
Lasioglossum (Lasioglossum) aegyptiellum
 ۱۸(۱۲)- نوارهای مویی انتهایی روی ترژیت‌های دوم تا چهارم دارای موهای خمیده، باریک و انبوه؛ مزواسکوتوم با نقاط فرورفته پراکنده؛ خار داخلی ساق پای عقب در نیمه انتهایی دارای ۴ دندانۀ
Lasioglossum (Evylaeus) marginatum.....

موجود در منطقه و گل‌های گیاه گل‌گندم (*centaura*) spp. از خانواده کاسنی (Asteraceae) میزبان بیشترین تعداد گونه‌های زنبورهای خانواده Halictidae معرفی شده‌اند (Safi et al., 2016). باتوجه به غنی بودن فون زنبورهای گرده‌افشان به‌ویژه زنبورهای گرده‌افشان خانواده Halictidae و اهمیت زنبورهای این خانواده در گرده‌افشانی انواع گیاهان گل‌دار، پژوهش حاضر که دربرگیرنده توصیف‌هایی از مهم‌ترین ویژگی‌های گونه‌ها و ارائه کلید شناسایی آنها به همراه عکس‌های رنگی است، مبنایی برای مطالعه‌های آتی درباره تاکسونومی، سیستماتیک و اکولوژی این خانواده است.

سپاسگزاری

نگارندگان از دکتر آلن پولی (پژوهشگر مؤسسه علوم طبیعی بلژیک) برای تأیید نمونه‌های شناسایی شده سپاسگزاری می‌کنند.

انجام داده و به زبان آلمانی منتشر کرده بود که بسیاری از پژوهشگران و دانشجویان رشته حشره‌شناسی کشور نمی‌توانند از آن استفاده کنند. به‌تازگی، بررسی فونستیک زنبورهای گرده‌افشان در شمال فارس، اطلاعات ارزشمندی درباره پراکنش و ارتباط‌های میزبانی ۴۹ گونه از زنبورهای خانواده Halictidae در ایران فراهم کرده است (Khodaparast and Monfared, 2012). در مقاله چاپ‌شده در مجله تنوع زیستی و سیستماتیک حشرات، اطلاعات فونستیک زنبورهای گرده‌افشان خانواده Halictidae شامل لیست کامل گونه‌ها همراه با نقشه پراکنش و معرفی جنس‌ها و خانواده‌های مهم گیاهان گل‌دار میزبان این زنبورها در شهرستان گرگان (استان گلستان) ارائه شده است (Safi et al., 2016). همچنین در پژوهش یادشده، جنس *Lasioglossum* (با ۱۴ گونه) و زیرجنس *Lasioglossum* (با ۵ گونه) غنی‌ترین تاکسون‌های

منابع

- Ascher J. S. and Pickering, J. (2016) Discover Life's bee species guide and world checklist. Retrieved from http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_speciesandflags=HAS. On: 20 May 2015.
- Astafurova, Y. V. (2008) Bees of the subfamily Nomiinae (Hymenoptera, Halictidae) of Russia and adjacent countries: Keys to genera and species. *Entomological Review* 88(1): 68-82.
- Astafurova, Y. V. (2011) Bees of the genus *Rophites* Spinola (Hymenoptera, Halictidae, Rophitinae) of Russia and adjacent territories. *Entomological Review* 91(8): 1031-1045.
- Astafurova, Y. V. (2013) Geographic distribution of halictid bees of the subfamilies Rophitinae and Nomiinae (Hymenoptera, Halictidae) in the Palaearctic. *Entomological Review* 93(4): 437-451.
- Astafurova, Y. V. and Pesenko, Y. A. (2005) Contributions to the halictid fauna of the Eastern Palaearctic Region: subfamily Nomiinae (Hymenoptera: Halictidae). *Far Eastern Entomology* 154: 1-16.
- Astafurova, Y. A. and Pesenko, Y. A. (2006) Bees of the subfamily Nomiinae (Hymenoptera: Halictidae) in Russia and adjacent countries: an annotated list. *Entomological Review* 86(1): 74-84.
- Delaplane, K. S. and Mayer, D. F. (2000) Crop pollination by bees. Oxon: CAB International.
- Ebmer, A. W. (1971). Die Bienen des Genus *Halictus* Latr. s.l. im Grossraum von Linz (Hymenoptera, Apidae). *Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz* 63-156.

- Ebmer A. W. (1972) Neuest paläarktische Halictidae (Halictinae, Apoidea). *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin* 48: 225-263.
- Ebmer, A. W. (1978) *Halictus*, *Lasioglossum*, *Rophites* und *Systropha* aus dem Iran (Halictidae, Apoidea) sowie neue Arten aus der Palaarktis. *Linzer Biologische Beiträge* 10(1): 1-109.
- Michener, C. D. (2007) *The Bees of the World*. Second edition. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Khodaparast, R. and Monfared, A. (2012) A survey of bees (Hymenoptera: Apoidea) from Fars province Iran. *Zootaxa*, 3445: 37-58.
- Morice, F. D. (1921) Annotated lists of Aculeate Hymenoptera (except Heterogyna) and *Chrysid*s recently collected in Mesopotamia and north-west Persia. II. *Journal-Bombay Natural History Society* 28: 192-199.
- National Research Council (US) (2007) Committee on the Status of Pollinators in North America, and National Academies Press (US) *Status of pollinators in North America*. Natl Academy Pr.
- Pauly, A. (2014) Clé provisoire pour l'identification des *Halictus* Latreille, 1804 et *Lasioglossum* Curtis, 1833 de Belgique (Hymenoptera Apoidea Halictidae). Retrieved from <https://quelestcetanimal-lagalerie.com/wp-content/uploads/2017/01/Pauly-2014-cle-Halictidae-Belgique>. On: 01 January 2017.
- Pesenko, Y. A. (1999) Phylogeny and classification of the family Halictidae revised (Hymenoptera: Apoidea). *Journal of the Kansas Entomological Society* 104-123.
- Pesenko, Y. A. (2004) The phylogeny and classification of the tribe Halictini, with special reference to the *Halictus* genus-group (Hymenoptera: Halictidae). *Zoosystematica Rossica* 13(1): 83-113.
- Pesenko, Y. A. (2005) New data on the taxonomy and distribution of the Palaearctic halictids: genus *Halictus* Latreille (Hymenoptera: Halictidae). *Entomofauna* 26(18): 313-348.
- Pesenko, Y. A. (2007) Subgeneric classification of the Palaearctic bees of the genus *Evylla*eus Robertson (Hymenoptera: Halictidae). *Zootaxa* 1500(1): 1-54.
- Pesenko, Y. A. and Astafurova, Y. V. (2006) Contributions to the halictid fauna of the Eastern Palaearctic Region: subfamily Rophitinae (Hymenoptera: Halictidae). *Entomofauna* 27(27): 317-356.
- Pesenko, Y. A., Banaszak, J., Radchenko, V. G. and Cierzniak, T. (2000) Bees of the family Halictidae (excluding Sphecodes) of Poland: taxonomy, ecology, bionomics. *Wydawnictwo Uczelniane*.
- Plant, J. and Dubitzky, A. (2008) Relaxing bee specimens: A quick and easy method. *Entomologica Austriaca* 15: 41-44.
- Popov, V. B. (1967) The bees (Hymenoptera: Apoidea) of Iran. *Trudy Zoologicheskogo Instituta Leningrad* 43: 184-215.
- Safi, Z., Nadimi, A. and Yazdani, M. (2016) The bee family Halictidae (Hymenoptera: Apoidea) collected from Gorgan county, northern Iran. *Journal of Insect Biodiversity and Systematics* 2(2): 203-217.
- Warncke, K. (1992) Die westpaläarktischen arten der Bienengattung *Sphecodes* Latr. *Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg* 52: 9-64.