

معرفی بخشی از فون زنبورهای گردهافشان شمال استان فارس

حمزة ایزدی، رحیم عبادی و علی اصغر طالبی*

چکیده

در این تحقیق که به مدت یک سال انجام گرفت، از اول بهار تا اواسط پائیز ۱۳۷۵ با توجه به زمان گلدهی هر محصول، به طور مرتب هر هفته با استفاده از تور حشره‌گیری اقدام به جمع آوری نمونه زنبور از روی آنها گردید. تعدادی از نمونه‌های جمع آوری شده در الکل اتیلیک ۰٪ و تعدادی پس از کدگذاری و فرمدهی، در جعبه‌های مخصوص قرارداده شده، به آزمایشگاه منتقل و شناسایی شدند.

زنبورهای جمع آوری شده به ۷ خانواده و ۱۹ جنس به شرح زیر تفکیک شده، ۳۷ گونه از آنها شناسایی و نام‌گذاری علمی گردید و بیش از ۴۰ گونه نیز فقط در حد جنس شناسایی شد. اسمای خانواده‌ها، جنسها و گونه‌های شناسایی شده به شرح ذیل می‌باشد:

۱- *Colletidae: Colletes (Colletes sp.)*

۲- *Andrenidae: Andrena (A. thoracica, A. labialis, A. apicata), A. Personata, A. erytrogaster, A. kalmiae, Andrena sp.), Melitturga (M. clavicornis, Melitturga sp.)*

۳- *Halictidae: Halictus (H. brunescens, H. senilis, H. squamosus, H. asperulus, H. resurgens). Lasioglossum (L. discum, L. epipygial, L. nigripes, L. villosulum, L. pygmaeum), Nomia (Nomia sp.)*

۴- *Melittidae: Melitta (M. leporina)*

۵- *Megachilidae: Megachile (M. maritima, M. concina, M. rotundata, M. frigida), Chalicodoma (C. rubripes, C. georgica, Chalicodoma sp.), Osmia (O. taurus, O. cornifrons, O. uncinata, Osmia sp.) Anthidium (A. florentinum, A. sp.)*

کلید شناسایی جنسهای مربوطه و همچنین کلید شناسایی کلیه جنسهای بالا خانواده Apoidea برای هر یک از خانواده‌های فوق الذکر به طور مستقل بر اساس نمونه‌های جمع آوری شده در شمال استان فارس تدوین و ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی - حشرات گردهافشان، فون زنبورها، گردهافشانی

مقدمه

دانه گرده از بساک به کالله مادگی است. تعدادی از گیاهان محصولات زراعی و باگی، منوط به گردهافشانی یعنی انتقال

* - به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیار و استادیار گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه‌های ولی عصر رفسنجان، صنعتی اصفهان و تربیت مدرس

خود، امروزه بیشتر به تحقیق در مورد رفتارشناسی، نحوه لانه‌سازی، جفتگیری، مقایسه کارآیی زنبورهای گردهافشان در گردهافشانی محصولات مختلف و مدیریت زنبورهای گردهافشان می‌پردازند. افرادی نظریه‌باترا (۹ و ۱۰)، بوهارت میچتر (۱۱)، (۱۸، ۱۹ و ۲۰)، استفن و همکاران (۲۵)، میچل (۲۱ و ۲۲)، سنکو (۲۳ و ۲۴)، وارنک (۲۶ و ۳۶) تحقیقات متعددی در مورد سیستماتیک و شناسایی گونه‌های این بالا خانواده و نیز در مورد مرفولوژی، بیولوژی، نحوه لانه‌سازی، جمع‌آوری غذا، جفتگیری و تغذیه نوزادان و مدیریت زنبورهای گردهافشان و ... انجام داده‌اند.

به طور کلی در دنیا حدود ۲۵۰ جنس از ۴۹ زیرخانواده و ۹ خانواده در بالا خانواده *Apoidea* گزارش شده‌است که تعداد گونه‌های آنها حدود ۲۰۰۰۰ تخمین زده می‌شود (۵). امروز کاملاً معلوم شده است که افزایش کمی و حتی کیفی محصولات مختلف مانند سیب، بادام، گلابی، هلوه، شلیل، گیلاس، آلو، گوجه، صیفی جات، یونجه، اسپرس، شیدر، پنبه، آفتابگردان و غیره به مقدار بسیار زیادی به گردهافشانی آنها به وسیله این گونه زنبورها بستگی دارد. بنابراین شناسایی فون زنبورهای گردهافشان و تعیین گونه‌های غالب هر محصول، از اهمیت زیادی برخوردار است. از طرفی، بهره‌گیری از پتانسیل این حشرات در درجه اول به شناسایی، حفاظت و تکثیر آنها بستگی دارد. لذا آگاهی از فون زنبورهای گردهافشان در واقع اولین قدم در جهت بهره‌گیری از آنهاست.

از طریق این تحقیق گونه‌هایی از زنبورهای گردهافشان که در گردهافشانی محصولات مختلف زراعی و یاغی در ایران، خصوصاً در شمال استان فارس، اهمیت دارند جمع‌آوری و شناسایی شده و زمینه برای انجام تحقیقات بعدی مساعد خواهد شد.

مواد و روشها

مناطق مورد بررسی

نمونه‌برداری در قسمتهای شمالی استان فارس یعنی در دو شهرستان آباده و اقلید انجام گرفت. استان فارس در جنوب ایران

گرده یک گل به مادگی گل دیگر منتقل شود تا بذر یا میوه تشکیل گردد. این عمل یعنی گردهافشانی غیرمستقیم توسط عوامل مختلف از جمله باد و حشرات انجام می‌گیرد.

در بین حشرات زنبورهای بالا خانواده *Apoidea* به دلیل سازگاریهای مرفولوژیک و رفتاری، اهمیت و نقش به مرتبه بیشتری از سایر حشرات در گردهافشانی گیاهان دارند و به چند دلیل از مؤثرترین گردهافشانها هستند، از جمله داشتن موهای فراوان در سطح بدن، پرواز سریع، تمایل آنها به ملاقات پی در پی گلهای مختلف یک گونه خاص، نیاز به مقدار زیادی گرده و شهد و داشتن موهای تخصص یافته که می‌توانند تا ۱۵ هزار دانه گرده را در هر زنبور نگهداری و حمل کنند. در واقع این زنبورها به دلیل ساختمان خاص بدن و بخصوص موهای منشعب و پرپشتی که تمام بدن آنها را پوشانده است، امکان انتقال دانه گرده را آسان‌تر می‌کنند. لذا این حشرات از تخصص یافته‌ترین گردهافشانها محسوب می‌شوند. از طرفی اکثر گیاهان نیز در جهت جذب زنبورهای گردهافشان تحولات شگرفی پیدا کرده‌اند.

زنبرهای گردهافشان بالا خانواده *Apoidea* هم به دلیل نوع رابطه‌ای که با گیاهان برقرار کرده‌اند و هم به دلیل نوع رابطه افراد یک گونه با یکدیگر مورد تحقیقات و مطالعات بسیار زیادی قرار گرفته‌اند. اما مatasفانه این شاخه بسیار مهم از علم حشره‌شناسی در کشور ما به طور شایسته‌ای مورد عنایت و توجه قرار نگرفته و فقط بخش بسیار کوچکی از فون زنبورهای گردهافشان ایران توسط افرادی نظری فرجبخش (۴)، اسماعیلی و رستگار (۱)، میرآب زاده و تیرگری (۶)، میرآب زاده و همکاران (۷)، طالبی (۲) و عبادی (۳) معرفی شده‌است. علاوه بر این افراد محققی از سایر کشورها مانند وارنک (۲۶ تا ۳۶) (۱۳) و ابمر (۱۳) نیز گونه‌های متعددی از زنبورهای گردهافشان را از چندین جنس گزارش کرده‌اند.

در دنیا مطالعات و تحقیقات بسیار گسترده‌ای بر روی زنبورهای گردهافشان انجام گرفته است، به طوری که محققین اکثر نقاط دنیا، ضمن شناسایی فون زنبورهای گردهافشان منطقه

گلدهی گیاهان منطقه آغاز و تا اواسط مهرماه ۱۳۷۵، که مصادف با پایان گلدهی محصولات مختلف است، ادامه یافت. برای نمونه برداری از محصولات مختلف، هم‌زمان با شروع گلدهی هر محصول یا گیاه اقدام به جمع‌آوری زنبورهای گردهافشان از روی آنها شد. این عمل هر هفته به طور مرتب در مناطق مختلف انجام گرفت، به طوری که هیچ محصول گلداری در کل مناطق مورد بررسی از نمونه برداری و بازدید حذف نشد. عمل نمونه برداری با استفاده از تور حشره‌گیری و به مدت یک ساعت برای هر گیاه، در هر نوبت و در هر منطقه انجام گرفت. نمونه برداری با توجه به حضور و تراکم زنبورهای گردهافشان در قسمتهای مختلف باغ و مزرعه در کل این مناطق انجام شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده به وسیله سیانور کشته، پس از پایان نمونه برداری تمام نمونه‌ها به محل کار منتقل، در آنجا کدگزاری و سپس فرمدهی شدند. تعدادی از نمونه‌ها نیز بدون فرمدهی کدگزاری شده و در الکل اتیلیک٪۸۰ نگهداری شدند. نمونه‌های فرمداده شده پس از دو تا سه روز، که به خوبی خشک شدند، به کلکسیون‌های مخصوص منتقل گشتند. به منظور جلوگیری از حمله آفات به نمونه‌ها، کلکسیون‌ها کاملاً ضد عفنی و سپس نفتالین‌گذاری شدند. برای هر نمونه جدولی تنظیم شد که در بردارنده کد نمونه، محل جمع‌آوری، میزبان، تاریخ و ساعت جمع‌آوری بود.

پس از اتمام نمونه برداری، نمونه‌های جمع‌آوری شده به آزمایشگاه حشره‌شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان منتقل و با استفاده از بینوکولر و کلیدهای شناسایی، ابتدا در سطح خانواده و سپس هر خانواده در سطح جنس و گونه تفکیک شد. به منظور شناسایی جنسها و گونه‌ها، از منابع مختلفی از جمله منابع شماره ۲، ۵، ۸، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۹، ۲۰، ۲۲ و ۲۳ استفاده به عمل آمد. برای اطمینان از صحت شناسایی، نمونه‌ها برای آقایان ابمر^۱ و گریس ولد^۲ ارسال گردید و مورد شناسایی و تأیید قرار گرفت.

بین مدارهای ۲۷ درجه و ۲ دقیقه و ۳۱ درجه و ۴۲ دقیقه و عرض شمالی ۵۰ درجه و ۴۲ دقیقه و ۵۵ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است. قسمتهای شمالی استان فارس از ارتفاعات بهم پیوسته‌ای تشکیل شده و جزو مناطق مرتفع ایران به حساب می‌آید، به طوری که در بعضی از مناطق این ناحیه ارتفاع از سطح دریا به بیش از دو هزار متر نیز می‌رسد. این ناحیه به علت کوهستانی بودن دارای زمستانهای سرد و تابستانهای معتدل است و ریزش برف و باران باعث ایجاد پوشش گیاهی غنی در این ناحیه گردیده است.

نمونه برداری

نمونه برداری از روی گیاهان و محصولات مختلفی انجام گرفت، که می‌توان آنها را به چهار دسته به شرح زیر تقسیم کرد:

- ۱ - محصولات بااغی: سیب (*Malus sylvestris*), گلابی (*Prunus amygdalus*), بادام (*Pyrus spp.*) گیلاس (*Persica vulgaris*), هل^۳ و (*Prunus spp.*) (Armenica vulgaris) و زردآلو (*Prunus domesticus*)
- ۲ - محصولات زراعی: یونجه (*Medicago spp.*), اسپرس (*Trifolium rosupinatum*), شندر (*Onobrychis*) آفتابگردان (*Helianthus annus*)

۳ - گلهای زنیتی: گل رز (*Rosa spp.*), ختمی درختی (*Zinia elegans*), آهار (*Helianthus syriacus*)

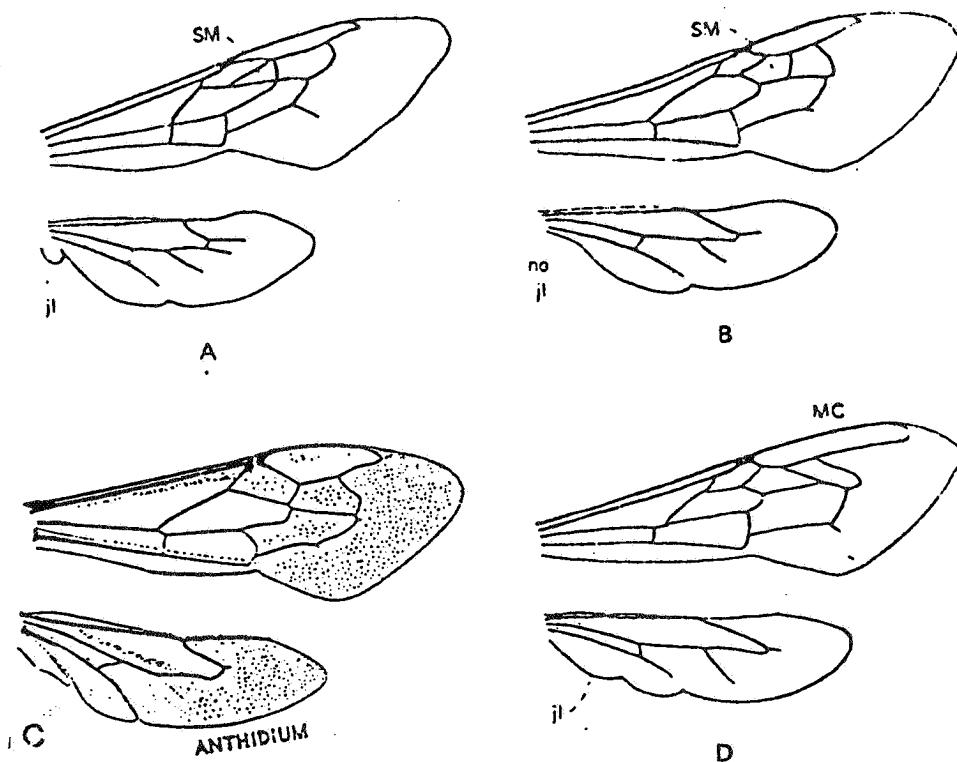
علفی (*Cosmose bipennatus*) و ستاره (*Verbena spp.*)

- ۴ - علفهای هرز و گیاهان مرتعی: فرفیون (*Euphorbia spp.*), شنگ (*Tragopogon spp.*)، قاصدک (*Silen conia*), قلیانک (*Taraxacum officinalis*) و کنگر (*Eroca sativa*)

روش نمونه برداری و بررسیهای تاکسونومیک
نمونه برداری از اواسط اسفندماه ۱۳۷۴، هم‌زمان با شروع

1- P. Andreas W. Ebmer , Konsulent Fur Wissenschaft, Kirchenstraße, A - 4048 Puchenau, Austria.

2- Terry L. Griswold, USDA, ARS Bee Lab. Utah State Univ., Logan, VT 84322 5310. U.S.A.



شکل ۱- شکل بال در خانواده‌های بالا خانواده *Apoidea*

A: *Xylocopa* (Anthophoridae ; Xylocopinae)

B: *Bombus* (Apidae ; Bombinae)

C: *Anthidium* (Megachilidae ; Megachilinae)

D: *Apis* (Apidae ; Apinae)

(نقل از: Borror, 1989)

نتایج

در این تحقیق ۷ خانواده از زنبورهای گرده‌افشان جمع آوری گردید که مشتمل بر ۱۹ جنس و در حدود ۸۰ گونه است. از این تعداد ۳۷ گونه نام‌گذاری علمی و توسط آقایان ابیر و گریس ولد تأیید شد. و بقیه فقط در سطح جنس شناسایی گردید. خانواده‌های مذکور از این قرارند:

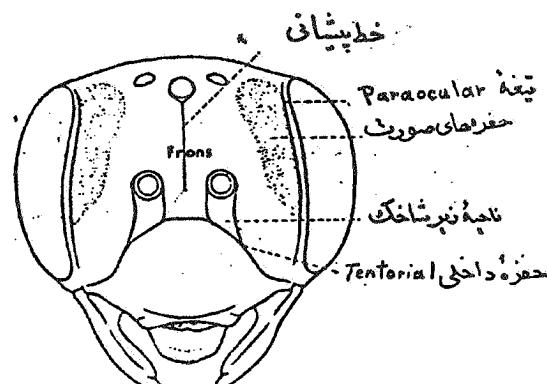
کلید شناسایی جنسهای خانواده *Colletidae* براساس گونه‌های شمال استان فارس

- ۱- بالهای جلو دارای سه سلول زیرکناری، دارای موهای جمع کننده گرده روی پاهای عقب، دومین رگ راجع در بالهای جلو در قسمت عقبی به سمت حاشیه بیرونی بال خمیده و قوسی شکل شده است (شکل ۱B) *Colletes*
- ۲- بالهای جلو دارای دو سلول زیرکناری، فاقد موهای جمع کننده گرده روی پاهای عقب، دومین رگ راجع خمیده و قوسی

۱- خانواده *Colletidae*

این خانواده دارای پراکنش کمی در قسمتهای شمالی استان فارس است و فقط تعداد محدودی گونه از آن

Andrena پاهای عقب پراکنده شده‌اند.
 ۲ - سلول کناری در انتهای خمیده شده و از حاشیه کوستال بالهای
 چلو فاصله گرفته است (شکل ۱D)، افراد ماده فاقد حفره‌های
 صورت، موهای جمع کننده گرده فقط روی ساق پاهای عقب
 قرار دارند.
Melitturga هر دو جنس قبلاً توسط اسماعیلی و رستگار (۱)، طالبی
 (۲)، عبادی (۳) و نیز جنس *Andrena* توسط میرآب زاده و
 همکاران (۷) گزارش شده است.



شکل ۲ - منظره چلوی سر در افراد ماده جنس *Andrena* (Stephen, 1969)
 (اتباع از :

الف - جنس *Andrena* F.

از این جنس ۱۹ گونه از قسمتهای شمالی استان فارس
 جمع آوری شد که ۶ گونه آنها به اسمی ذیل در سطح گونه
 نامگذاری علمی گردید:

قبلاً توسط طالبی (۲) از کرج

- ۱- *A. thoracica* گزارش شده است.
- ۲- *A. apicata* برای اولین بار گزارش می‌شود
- ۳- *A. Kalminae* برای اولین بار گزارش می‌شود
- ۴- *A. personata* برای اولین بار گزارش می‌شود

قبلاً توسط اسماعیلی (۱) از لارستان

- ۵- *A. labialis* گزارش شده است.
- ۶- *A. erytrogaster* برای اولین بار گزارش می‌شود
- ۷- *Andrena* sp.۱ ۸- *Andrena* sp.۴
- ۸- *Andrena* sp.۵ ۹- *Andrena* sp.۴
- ۱۱- *Andrena* sp.۱۲ ۱۲- *Andrena* sp.۱۳
- ۱۳- *Andrena* sp.۱۴ ۱۴- *Andrena* sp.۱۵
- ۱۵- *Andrena* sp.۱۶ ۱۶- *Andrena* sp.۱۷
- ۱۷- *Andrena* sp.۲۴ ۱۸- *Andrena* sp.۲۵
- ۱۹- *Andrena* sp.۲۳

شکل نشده است.
 در این تحقیق از هر یک از دو جنس فوق فقط یک گونه
 جمع آوری شد که تحت کدهای *Colletes* sp.۱ و
Hylaeus sp.۱ نامگذاری شدند. هر دو جنس قبلاً توسط
 اسماعیلی و رستگار (۱)، طالبی (۲) و عبادی (۳) از تهران و
 اصفهان گزارش شده است.

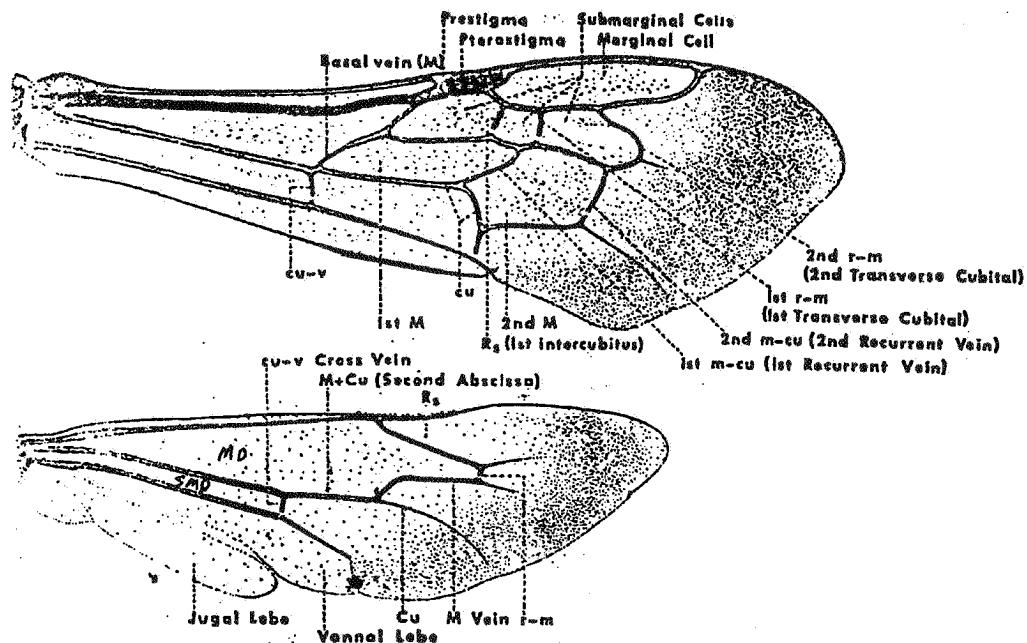
۲ - خانواده *Andrenidae*

این خانواده دارای تنوع و پراکنش بسیار زیادی در قسمتهای
 شمالی استان فارس است، به طوری که تعداد زیادی گونه از آن
 روی محصولات مختلف و در طول فصل گلدهی جمع آوری
 گردید.

کلید شناسایی جنسهای خانواده *Andrenidae* بر اساس
 گونه‌های شمال استان فارس

- ۱ - سلول کناری در انتهای تقریباً گرد (شکل ۱A)، افراد ماده دارای
 حفره‌های صورت نسبتاً پهن و پوشیده از موهای ظریف (شکل
 ۲)، موهای جمع کننده گرده روی پیش ران، پی ران، ران و ساق

۱ - شرح و توصیف کامل گونه‌های شناسایی شده در منبع ذیل آورده شده است:
 ایزدی، ح. ۱۳۷۶. فون زنبورهای گرده‌افشان استان فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت
 مدرس، تهران.



شکل ۳- قسمتهای مختلف بالهای جلوی و عقبی *Nomia melanderi*

(Stephen, 1969)

- برابر نیست (شکل ۳)، ترگوم‌های شکم معمولاً در حاشیه عقبی
Nomia دارای نوارهای جلدی، تگولا بزرک ۱ - در بالهای جلو طول اولین سلول زیرکناری تقریباً با مجموع طول دو سلول دیگر برابر است، ترگوم‌های شکم معمولاً فاقد نوارهای جلدی، تگولا معمولی ۲ - ۱(۱) - ترگوم‌های شکم در حاشیه عقبی دارای نوارهایی از موهای متراکم، رگهای حاشیه خارجی بالهای جلو به خوبی رشد کرده‌اند، رگبال قاعده‌ای کاملاً قوسی شکل (شکل ۵) ۱(۲) - ترگوم‌های شکم در حاشیه عقبی معمولاً فاقد نوارهای مویی، رگبال‌های حاشیه خارجی بالهای جلو ضعیف شده و یا تحلیل رفته‌اند، رگبال قاعده‌ای مستقیم و یا کمی قوسی شکل ۳ - ۳(۲) - دو مین رگبال عرضی کوپیتال بالهای جلو (۲-r-m) مانند رگبال اول ضعیف شده و تحلیل رفته است، ران پاهای عقب در افراد ماده مجهز به موهای متراکم، طویل، خمیده و بروسوی که در قسمت پائینی یک سبدگرده را تشکیل

ب - جنس *Melitturga*

از این جنس دو گونه از قسمتهای شمالی استان فارس جمع آوری شد که فقط یک گونه آن در سطح گونه نامگذاری علمی گردید:

این گونه را قبلًا طالبی (۲) از کرج گزارش کرده است.

۱- *M. clavicornis* L.

۲- *Melitturga* sp. ۱

۳ - خانواده *Halictidae*

زنبورهای این خانواده از تنوع و پراکنش بالایی در قسمتهای شمالی استان فارس، بخصوص روى گیاهان زراعی و علفهای هرز برخوردارند، به طوری که گونه‌های متعددی از آن در این تحقیق جمع آوری شد.

کلید شناسایی جنسهای خانواده *Halictidae* براساس نمونه‌های شمال استان فارس

۱ - در بالهای جلو طول اولین و سومین سلول زیرکناری با هم

بسیار کم است، به طوری که فقط یک جنس و یگ کونه از آن جمع آوری شد.

الف - جنس *Melitta K.*

از این جنس فقط گونه *M. leporina* از قسمتهای شمالی استان فارس جمع آوری گردید. این گونه قبلاً توسط طالبی (۲) از کرج گزارش شده است.

می دهدند.

۳ - دومین رگبال عرضی کوبیتال جلو (۲-r-m) به خوبی رشد کرده و مشابه اولین رگبال عرضی کوبیتال (۱-r-m) است، ران پاهای عقب فاقد سبد گرده (*Lasioglossum*) (Lasioglossum (*Evylaeus*)
دو جنس *Nomia* و *Halictus* قبلاً توسط اسماعیلی و رستگار (۱)، میرآب زاده و طهماسبی (۷)، طالبی (۲) و عبادی (۳) گزارش شده است. اما جنس *Lasioglossum* برای اولین بار گزارش می شود.

۵ - خانواده *Megachilidae*

این خانواده یکی از خانواده های بزرگ و متنوع زنبورهای گردهافشان در قسمتهای شمالی استان فارس است که چندین جنس از آن با تنوع گونه ای نسبتاً زیاد جمع آوری شد.

کلید شناسایی جنسهای خانواده *Megachilidae* براساس نمونه های شمال استان فارس

- ۱ - پنجه پاهای فاقد بالشتک میانی (آرولیوم) ۲
- ۱ - پنجه پاهای دارای بالشتک میانی (آرولیوم) *Osmia*
- (۱) - سطح پشتی شکم دارای نقوش جلدی به رنگ زرد، در افراد ماده ناخن پنجه پاهای شکافدار شده و یا حداقل دارای یک دندانه داخلی است..... *Anthidium*
- ۲ - سطح پشتی شکم بدون نقوش جلدی زردرنگ، ناخن پنجه پاهای افراد ماده ساده ۳
- (۲) - آرواره های بالا در افراد ماده دارای لبه های برتنده بین دو مین یا سومین فاصله بین دندانه ای، متازوما پهن و کم و بیش مسطح شده ولی کناره های آن موادی نیستند، متانوتوم با پروپودئوم به هم پیوسته اند، به طوری که گاهی اوقات جدا کردن آنها از هم مشکل است، اگرچه معمولاً به وسیله یک شیار ضعیف در قسمتهای جانبی از پروپودئوم جدا می شود، متانوتوم باریک شده اغلب طول قسمتهای جانبی آن نصف طول قسمت میانی است، هشتمنی استرنوم متازوما در افراد نر لخت و به ندرت دارای موهایی در قسمت میانی و فاقد موهای حاشیه ای *Megachile*

الف - جنس *Nomia L.*
از این جنس فقط یک گونه جمع آوری و تحت کد *Nomia sp. ۱* نامگذاری گردید.

ب - جنس *Halictus L.*
از این جنس ۵ گونه به اسمای ذیل از قسمتهای شمالی استان فارس جمع آوری، شناسایی و نامگذاری علمی شد:

۱- <i>H. brunescens</i> E.	۲- <i>H. resurgens</i> N.
۳- <i>H. senilis</i> E.	۴- <i>H. asperulus</i> P.
۵- <i>H. squamosus</i> L.	

به غیراز گونه شماره ۲ که قبلاً توسط طالبی (۲) از کرج گزارش شده است بقیه گونه ها برای فون ایران جدید هستند.

ج - جنس *Lasioglossum C.*
از این جنس ۵ گونه از قسمتهای شمالی استان فارس جمع آوری، شناسایی و نامگذاری علمی شد:

۱- <i>L. villosulum</i> K.	۲- <i>L. discum</i> S.
۳- <i>L. pygmaeum</i> K.	۴- <i>L. epipygiale</i> B.
۵- <i>L. nigripes</i> L.	

هر پنج گونه برای اولین بار از ایران گزارش می شوند.

۴ - خانواده *Melittidae*
تنوع گونه ای این خانواده در قسمتهای شمالی استان فارس

۲- *M. maritima* K.

۳- *M. concina* SM.

۴- *M. frigida* K.

۵- *Megachile* sp ۱

سه گونه اول قبلًاً توسط طالبی (۲) از کرج گزارش شده اما گونه چهارم برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

د - جنس *Chalicodoma* L.

از این جنس ۵ گونه ذیل از قسمتهای شمالی استان فارس جمع آوری و فقط دو گونه نام‌گذاری علمی شد:

برای اولین بار در ایران گزارش می‌شود... ۱- *Ch. rubripes* M.

برای اولین بار در ایران گزارش می‌شود ۲- *Ch. georgica* L.

۳- *Chalicodoma* sp ۱

۴- *Chalicodoma* sp ۲

۵- *Chalicodoma* sp ۳

۶ - خانواده *Anthophoridae*

این خانواده در بین زنبورهای جمع آوری شده از شمال استان فارس، هم از لحاظ تعداد جنس و هم از لحاظ تعداد افراد یک گونه بزرگ‌ترین خانواده است، به طوری که قسمت عمدۀ زنبورهای جمع آوری شده به این خانواده تعلق دارد.

کلید شناسایی جنسهای خانواده *Anthophoridae*

براساس نمونه‌های شمال استان فارس

۱ - بالهای جلو دارای ۳ سلول زیرکناری ... ۱

Eucera

(۱) ۲ - افراد ماده دارای صفحه دمی واقعی، کلیپوس کاملاً

برآمده و متورم ۳

۲ - افراد ماده فاقد صفحه دمی واقعی و در غیر این صورت صفحه دمی به صورت یک خار درآمده که به وسیله موهای متراکم پوشیده شده است، کلیپوس پهن ۵

۳ - آرواره‌های بالا در افراد ماده فاقد لبه‌های برنده بین دندانه‌ای، متازوما در سطح پشتی به شدت برآمده و محدب شده است و کناره‌های جانبی آن کم و بیش موازی هستند، متانوتوم از پروپودئوم به وسیله شیارهای کاملاً واضح و مشخص جدا می‌شود، طول قسمتهای جانبی آن فقط کمی از طول قسمت میانی کمتر است، هشتمن استرنوم متازوم در افراد نر دارای *Chalicodoma* از این چهار جنس، سه جنس اول قبلًاً توسط اسماعیلی و رستگار (۱)، میرآبزاده و طهماسبی (۷)، طالبی (۲) و عبادی (۳) گزارش شده است. اما جنس *Chalicodoma* برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

الف - جنس *Osmia* P.

از این جنس ۴ گونه به اسمی ذیل از قسمتهای شمالی استان فارس جمع آوری و ۳ گونه آنها در سطح گونه نام‌گذاری علمی شد:

برای اولین بار گزارش می‌شود ۱- *O. cornifrons* R.

برای اولین بار گزارش می‌شود ۲- *O. taurus* S.

برای اولین بار گزارش می‌شود ۳- *O. uncinata*

۴- *Osmia* sp. ۱

ب - جنس *Anthidium* F.

از این جنس دو گونه از قسمتهای شمالی استان فارس جمع آوری و فقط یک گونه نام‌گذاری علمی گردید:

قبلًاً توسط اسماعیلی و رستگار (۱) و طالبی (۲) گزارش

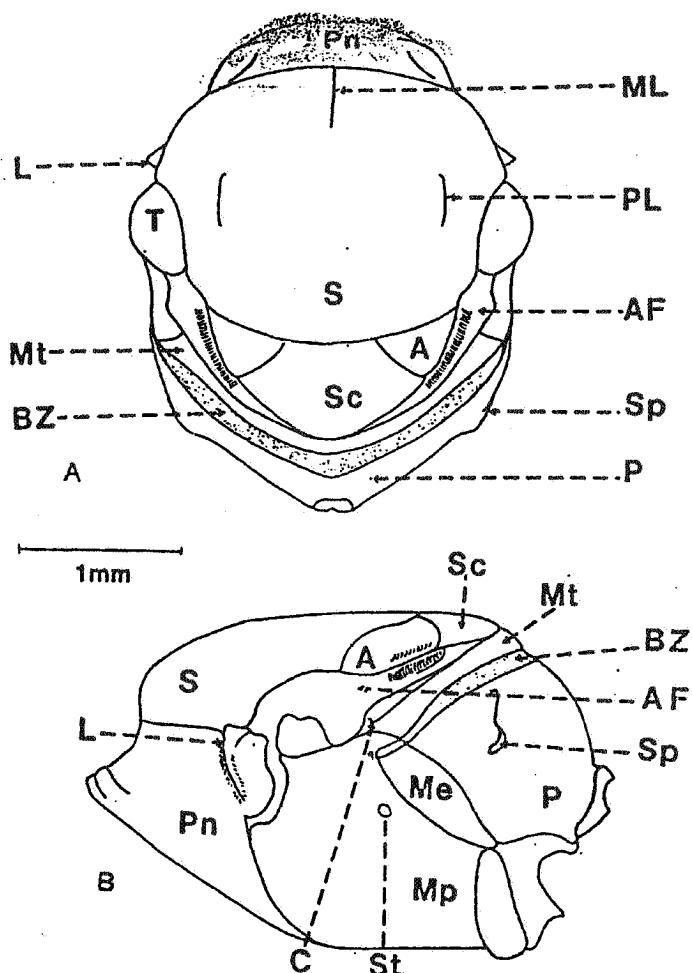
شده است... ۱- *A. florentinum* F.

۲- *Anthidium* sp.

ج - جنس *Megachile* L.

از این جنس ۵ گونه به اسمی ذیل جمع آوری و ۴ گونه آنها نام‌گذاری علمی گردید:

۱- *M. rotundata* F.



شکل ۴ - A منظره پشتی و B منظره جانبی مزوژوما در زنبورهای جنس *Chalicodoma*

A: Axilla AF: Postalar Fossa BZ: Basal Zone of Propodeum

C: Scuteela Crest L: Pretegular Lamella Me: Mesepimeron

ML: Mesescutealar Line Mp: Mesepisternum Mt: Metanotum

P: Propodeum PI: Parapesidial Line Pn: Pronotum S:Scutum

Sc: Scutellum Sp: Spiracle St: Scrobal Pit T:Tegula

(اقتباس از : King, 1994)

- (۲) ۴ - دارای بالشتک میانی (آرولیوم) بین ناخن پنجه
Anthophora پاهای ۱
- ۴ - فاقد بالشتک میانی (آرولیوم) بین ناخن پنجه
Amegilla پاهای ۲
- (۲) ۵ - صفحه دمی (کاذب) کامل، سطح آن به طور یکنواخت
 برآمده و گاهی اوقات کمی متورم شده، ولی به طور فشرده
 سلول سوم هم اندازه است. ۳
- (۲) ۳ - در بالهای جلو سلول کناری در انتهای خمیده شده و از
 حاشیه کوستال بال فاصله گرفته است، دومین سلول زیرکناری
 به مراتب کوچک‌تر از سلول اول و سوم است. ۴
- ۳ - سلول کناری در انتهای خمیده نشده و به حاشیه کوستال
 بالهای جلو چسبیده است، دومین سلول زیرکناری تقریباً با
 سلول سوم هم اندازه است. ۴

ج - جنس <i>Amegilla</i> L. از این جنس ۳ گونه ذیل جمع آوری و فقط دو گونه آن نام‌گذاری علمی گردید: ۱- <i>A. quadrifasciata</i> D. ۲- <i>A. albigena</i> L. ۳- <i>Amegilla</i> sp.۱ هر دو گونه قبلاً توسط طالبی (۲) از منطقه کرج گزارش شده است.
--

د - جنس <i>Anthophora</i> L. از این جنس ۴ گونه زیر که فقط در سطح جنس شناسایی شد، از قسمتهای شمالی استان فارس جمع آوری گردید: ۱- <i>Anthophora</i> sp.۱ ۲- <i>Anthophora</i> sp.۲ ۳- <i>Anthophora</i> sp.۳ ۴- <i>Anthophora</i> sp.۶
--

هـ - جنس <i>Proxylocopa</i> H. از این جنس ۳ گونه زیر جمع آوری و فقط دو گونه آنها نام‌گذاری علمی شد: برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود. ۱- <i>P. nitidiventris</i> P. برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود..... ۲- <i>P. rufa</i> F. برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود. ۳- <i>Proxylocopa</i> sp.۱
--

ی - جنس <i>Xylocopa</i> L. از این جنس ۶ گونه ذیل جمع آوری و فقط ۳ گونه آنها نام‌گذاری علمی شد: برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود... ۱- <i>X. pubescens</i> S. برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود... ۲- <i>X. valga</i> G. برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود... ۳- <i>X. iranica</i> M. ۴- <i>Xylocopa</i> sp.۱ ۵- <i>Xylocopa</i> sp.۲ ۶- <i>Xylocopa</i> sp.۳

نشده و یا فاقد شیار در قسمت میانی، انتهای صفحه بازی تی بیال^۱ تا یک چهارم قسمت قاعده‌ای ساق پاهای عقب و یا کمتر از آن امتداد یافته، شیارهای پاراپسیدیال کوتاه هستند و از سمت پیرون تحمل مرغی شکل به نظر می‌رسند و طول آنها حداقل ۳ برابر پهنای آنهاست و به وضوح تا قبل از شیار مزواسکوتال امتداد یافته‌اند (شکل ۴)، چشمها ساده درشت *Proxylocopa*
۵ - صفحه دمی(کاذب) به طور طولی فشرده و یا در قسمت میانی شیاردار، کناره‌های آن کاملاً برآمده و یا دندانه‌دار شده، انتهای صفحه بازی تی بیال به خوبی تا بیش از یک چهارم قسمت قاعده‌ای ساق پاهای عقب امتداد یافته، شیارهای پاراپسیدیال معمولاً طویل و باریک، طول آنها حداقل نصف و یا بیشتر از نصف طول اولین بند تازک، در صورت کوتاه بودن نیز به خوبی تا زیرانه‌ای شیار مزواسکوتال کشیده شده‌اند، چشمها ساده معمولی *Xylocopa*
 به غیراز جنس *Proxylocopa* بقیه جنسها قبلاً توسط اسماعیلی و رستگار (۱)، طالبی (۲) و عبادی (۳) گزارش شده، اما جنس *Proxylocopa* برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

الف - جنس *Eucera*

از این جنس فقط گونه *E. nitidiventris* P. از قسمتهای شمالی استان فارس جمع آوری و شناسایی شد. این گونه قبلاً توسط طالبی (۲) از کرج گزارش شده است.

ب - جنس *Tetralonia* S.

از این جنس ۳ گونه جمع آوری شد که هر سه فقط در سطح جنس شناسایی شدند:

- ۱- *Tetralonia* sp. ۱ ۲- *Tetralonia* sp. ۲
- ۳- *Tetralonia* sp.۳

معرفی پخشی از فون زنبورهای گرده‌افشان شمال استان فارس

- به سمت حاشیه خارجی این حفره‌ها امتداد یافته است، موهای جمع کننده بر روی استرنوم‌های شکم ۳
- ۲ - دارای یک شیار در زیر هر یک از حفره‌های شاخک که به سمت حاشیه داخلی این حفره‌ها امتداد یافته است، موهای جمع کننده گرده بر روی ساق و بند قاعده‌ای پنجه پاهای عقب *Eucera*
- (۲) - فاقد بالشتک میانی (ارولیوم) بین ناخنها ۴
- ۳ - دارای بالشتک میانی (آرولیوم) بین ناخنها *Osmia*
- (۳) - شکم مجهز به لکه‌های جلدی *Anthidium*
- ۴ - شکم فاقد لکه‌های جلدی ۵
- (۴) - آرواره‌های بالا در افراد ماده دارای لبه‌های برنده بین دو مین یا سومین فاصله بین دندانه‌ای، متازوما پهن و کم و بیش مسطوح، استرنوم هشتم متازوما در افراد نر لخت... *Megachile*
- ۵ - آرواره‌های بالا در افراد ماده فاقد لبه‌های برنده بین دندانه‌ای، متازوما در سطح پشتی برآمده و محدب، استرنوم هشتم متازوما در افراد نر دارای موهای حاشیه‌ای ... *Chalicodoma*
- (۱) - انتهای گلوسا پهن، لبدار و یا دو شاخه، دومین رگ راجع (cu - ۲m) در بالهای جلو به سمت حاشیه بیرونی بال خمیده و قوسی شکل شده است *Colletes*
- ۶ - انتهای گلوسا باریک و تیز، دومین رگ راجع مستقیم و یا خیلی کم خمیده شده است ۷
- (۶) - دارای دو شیار زیر شاخکی در زیر هر یک از حفره‌های شاخک، ناحیه زیر شاخکی مشخص، افراد ماده معمولاً دارای حفره‌های صورت ۸
- ۷ - فقط دارای یک شیار زیر شاخکی در زیر هر یک از حفره‌های شاخک، فاقد ناحیه زیر شاخکی و حفره‌های صورت ۹
- (۷) - در بالهای جلو سلول کناری خمیده شده و از حاشیه کوستال بال فاصله گرفته است، افراد ماده معمولاً فاقد حفره‌های صورت، موهای جمع کننده گرده روی ساق پاهای عقب قرار دارند *Melitturga*
- (۸) - در بالهای جلو انتهای سلول کناری گرد شده و به حاشیه

۷ - خانواده *Apidae*

این خانواده اگر چه از لحاظ تعداد جنس و گونه محدود است، اما از نظر تعداد افراد هرگونه از پراکنش و انتشار وسیعی در قسمتهای شمالی استان فارس برخوردار می‌باشد.

کلید شناسایی جنسهای خانواده *Apidae* بر اساس

نمونه‌های شمال فارس

- ۱ - ساق پاهای عقب فاقد خار انتهایی، چشمها مرکب پوشیده از مو، بالهای عقب دارای لبه ژوگال *Apis*
- ۱ - ساق پاهای عقب فاقد خار انتهایی، چشمها مرکب فاقد مو، بالهای عقب فاقد لبه ژوگال *Bombus*
- هر دو جنس قبلًا توسط اسماعیلی و رستگار (۱) و میراب زاده و طالبی (۷) و عبادی (۳) از ایران گزارش شده است.

الف - جنس *Apis* L.

از این جنس فقط گونه زنبور عسل معمولی با نام علمی *A. mellifera* L. از قسمتهای شمالی استان فارس جمع آوری شد. این گونه قبلًا توسط اسماعیلی و رستگار (۱)، طالبی (۲)، عبادی (۳) و عده‌ای دیگر گزارش شده است.

ب - جنس *Bombus* La

از این جنس فقط یک گونه زیر جمع آوری و در سطح جنس شناسایی شد:

Bombus sp. ۱

برای تمام جنسها جمع آوری شده از قسمتهای شمالی استان فارس کلید شناسایی کاملی به شرح ذیل تهیه شده است:

کلید شناسایی جنسهای بالا خانواده *Apoidea* بر اساس

نمونه‌های جمع آوری شده از شمال فارس

- ۱ - بالهای جلو دارای دو سلول زیرکناری ۲
- ۱ - بالهای جلو دارای ۳ سلول زیرکناری ۶
- (۱) ۲ - دارای یک شیار در زیر هر یک از حفره‌های شاخک که

- ۱۳ - معمولی
 (۱۲) - ساق پاهای عقب فاقد خار انتهایی، افراد کارگر مجهز به سبد گرده، سلول کناری در بالهای جلو طویل شده و تقریباً تا نوک بال امتداد یافته است، چشمها مركب پوشیده از مو و در افراد نر بسیار بزرگ
 Apis
 ۱۴ - ساق پاهای عقب مجهز به خار انتهایی، افراد کارگر فاقد سبد گرده، سلول کناری کوچک بوده و تا نزدیک نوک بال امتداد یافته است، چشمها مركب فاقد مو و در افراد نر دارای اندازه معمولی
 ۱۵ - صفحه دمی واقعی وجود ندارد یا به صورت یک خار انتهایی که عمدتاً به وسیله موهای متراکم پوشیده شده نمایان می‌گردد، کلیپتوس پهن، زنبورهایی بزرگ و فربه و پرم
 ۱۶ - دارای صفحه دمی واقعی، کلیپتوس کمی تا کاملاً برآمده و متورم، زنبورهایی با اندازه متوسط
 (۱۴) - صفحه دمی (کاذب) کامل، سطح آن به طور یکنواخت برآمده شده ولی به طور طولی فشرده نشده و یا فاقد شیار در قسمت میانی، انتهای صفحه قاعدهای ^۱ تا ^۴ قسمت قاعدهای ساق پاهای عقب و یا کمتر از آن امتداد یافته، شیارهای پاراپسیدیال کوتاه، چشمها ساده درشت
 Proxylocopa
 ۱۷ - صفحه دمی (کاذب) به طور طولی فشرده شده و یا در قسمت میانی شیاردار، انتهای صفحه قاعدهای به خوبی تا جلوتر از ^۱ قسمت قاعدهای ساق پاهای عقب امتداد یافته، شیارهای پاراپسیدیال طویل و باریک، چشمها ساده معمولی
 Xylocopa
 (۱۴) - در بالهای جلو سلول کناری در انتهای خمیده شده و از حاشیه کوستال بال فاصله گرفته است، دومین سلول زیرکناری Tetralonia
 ۱۶ - در بالهای جلو سلول کناری در انتهای خمیده نشده و به حاشیه کوستال بال چسبیده است، دومین سلول زیرکناری تقریباً هم اندازه با سلول سوم
 ۱۷ -
- کوستال بال چسبیده است، افراد ماده دارای حفره‌های صورت، موهای جمع کننده گرده روی پیش ران، پی ران، ران، ساق و بند قاعدهای پنجه پاهای عقب قرار گرفته‌اند
 Andrena
 (۷) - زبان نسبتاً کوتاه، چانه ^۱ و زیرچانه ^۲ تحلیل رفته و کوچک شده و یا اصلاً وجود ندارند، مثانوتوم افقی، طول لبه ژوگال بالهای عقب بیشتر از نصف طول لبه وانال، شیار پراپی استرنال معمولاً ^۳ کامل، معمولاً رگ قاعدهای در بالهای جلو شدیداً قوسی شکل و خمیده شده است
 ۱۰ - زبان بلند، چانه و زیر چانه وجود دارد، طول لبه ژوگال کمتر از نصف طول لبه وانال، رگ قاعدهای بالهای جلو تقریباً مستقیم
 ۱۲ - در بالهای جلو طول اولین و سومین سلول زیرکناری (۹) - با هم برابر نیست، تگولا بزرگ، ترگوم‌های شکم در حاشیه عقی دارای نوارهای جلدی به رنگ سبز یا آجری رنگ
 ۱۰ - در بالهای جلو طول اولین سلول زیرکناری تقریباً با مجموع طول دو سلول دیگر برابر است. تگولا معمولی، ترگوم‌های شکم معمولاً فاقد نوارهای جلدی
 (۱۰) - ترگوم‌های شکم در حاشیه جلویی دارای نوار عرضی فرو رفته که به وسیله نوارهای مویی پوشیده شده است، رگهای حاشیه بیرونی بال به خوبی رشد کرده‌اند، رگ قاعدهای کاملاً خمیده و قوسی شکل
 Halictus
 ۱۱ - ترگوم‌های شکم در حاشیه جلویی فاقد نوارهای فرو رفته و نوارهای مویی و رگهای حاشیه بیرونی بال تا حدودی ضعیف شده‌اند، رگ قاعدهای مستقیم یا کمی خمیده
 Lasioglossum
 (۹) - لبه ژوگال بالهای عقب یا وجود ندارد یا به صورت یک فلس کوچک درآمده است، افراد ماده مجهز به سبد گرده بر روی ساق پاهای عقب، زنبورهایی بزرگ و فربه با بدنه پرم
 Bombus
 ۱۲ - بالهای عقب دارای لبه ژوگال، سبد گرده ممکن است وجود داشته باشد یا وجود نداشته باشد، زنبورهایی با اندازه

سامی *Chalicodoma*, *Megachile*, *Osmia* و *Anthidium* مشتمل بر ۱۶ گونه در شمال استان فارس جمع‌آوری و شناسایی گردید. این زنبورها گردهافشانهای بسیار مهم اندواع گیاهان علوفه‌ای، خصوصاً یونجه، شبدر، اسپرس و گیاهان مرتتعی مختلف می‌باشند. گونه‌های جنس *Osmia* نیز از حشرات مهم گردهافشان درختان میوه دار، خصوصاً سیب، به و گلابی هستند و از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند.

از خانواده *Anthophoridae* که حدود ۲۴ جنس آن در جهان شناسایی و معروف شده است، در منطقه شمال استان فارس شش جنس از آن، که مشتمل بر ۲۰ گونه می‌باشند، جمع‌آوری و شناسایی گردید. این زنبورها نیز از حشرات گردهافشان اندواع علوفه، خصوصاً اسپرس و یونجه، گیاهان مرتتعی و اندواع درختان میوه می‌باشند. با توجه به قدرت سازش بسیار زیاد این حشرات در مناطق مختلف اقلیمی، چنین استنباط می‌گردد که از پتانسیل گردهافشانی بالایی برخوردار می‌باشند.

بالاخره در خانواده *Apidae* که در سطح جهان سه جنس از آن معروف گردیده است، در شمال استان فارس دو جنس *Apis* و *Bombus* و از هر کدام یک گونه جمع‌آوری و شناسایی گردید. در جنس *Apis*، گونه *Apis mellifera* تقریباً در تمام منطقه و در تمام دوره مطالعه، روی اندواع گلهای درختان میوه، علوفه، مرتتعی، گیاهان زراعی و علفهای هرز فعالیت داشت. گونه جمع‌آوری شده از جنس *Bombus* عمدها در مناطق سردسیر تحت مطالعه، روی گلهای مرتتعی با تراکم نسبتاً زیاد جمع‌آوری گردید.

در مجموع این مطالعه نشان داد که فون حشرات گردهافشان شمال فارس بسیار غنی و ذاتاً از پتانسیل نسبتاً بالایی برای گردهافشانی اندواع درختان میوه، گیاهان زراعی و گیاهان مرتتعی و چنگلی برخوردار است. هر یک از گونه‌های شناسایی شده می‌تواند منشاء خدمات بسیار ارزشمند در بخش کشاورزی، برای افزایش محصولات و همچنین برای بقاء نسل گیاهان مرتتعی و چنگلی باشد.

متاسفانه تاکنون حتی مطالعات اولیه در خصوص نحوه

- (۱۶) ۱۷ - دارای بالشتک میانی (آرولیوم) بین *Anthophora*
۱۷ - فاقد بالشتک میانی (آرولیوم) بین ناخنها

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان داد که فون زنبورهای گردهافشان استان فارس نسبتاً غنی و از طیف وسیعی تشکیل شده است. از ۹ خانواده شناخته شده زنبورهای گردهافشان که در سطح جهان پراکنده می‌باشند، هفت خانواده آنها در شمال استان فارس جمع‌آوری گردید. بعضی از این خانواده‌ها حاوی جنسها و گونه‌های متعددی هستند که قبل‌اصلی گونه‌گزارشی از وجود آنها در استان فارس ارائه نشده و ارزش و اهمیت آنها نیز در گردهافشانی گیاهان مشخص نشده است.

در خانواده *Colletidae* که در سطح جهان دارای ۴۹ جنس شناخته شده است، دو جنس *Colletes* و *Hylaeus* جمع‌آوری و شناسایی شده که نقش بسیار مؤثری در گردهافشانی دارند. از خانواده *Andrenidae* گرچه تاکنون شش جنس در جهان معروف شده است، ولی در این مطالعه دو جنس مشهور و مهم آن یعنی *Andrena* و *Melitturga* با بیش از بیست گونه جمع‌آوری و شناسایی گردید. این حشرات تقریباً در تمام طول بهار و تابستان روی اندواع گیاهان علوفه‌ای و درختان میوه فعال بودند و از گردهافشانهای مهم آنها محسوب می‌شوند.

از خانواده *Halictidae* که حدود ۱۴ جنس از آن در سطح جهان گزارش شده، تاکنون چهار جنس به اسامی *Lasioglossum*, *Evylaeus*, *Halictus*, *Nomia* در شمال استان فارس جمع‌آوری و ۱۱ گونه آنها شناسایی گردیده است. از خانواده *Melittidae* فقط یک جنس و یک گونه به نام *Melitta Leporina* Pz. جمع‌آوری و شناسایی شد، گرچه این خانواده در سطح جهان پراکنده محدودتری نسبت به سایر خانواده‌ها دارد.

از خانواده *Megachilidae* که در حدود ۱۵ جنس از آن در سطح جهان پراکنده است، در این مطالعه چهار جنس آن به

قلیلائی (*Nomia* sp.) و زنبورهای محملی (*Bombus* sp.) و حتی گونه‌های جنسهای *Xylocopa* و *Osmia* به صورت انبوه و صنعتی پرورش داده شده و در کنار مزارع و باغات برای گردیده‌افشانی آنها به کار برده می‌شوند.

زندگی و عوامل محدود کننده و یا حمایت کننده آنها صورت نگرفته است. در حالی که در کشورهای پیشرفته اقدامات بسیار مؤثری برای بهره‌برداری از گونه‌های مختلف حشرات گرده‌افشان به عمل آمده، به طوری که علاوه بر زنبور عسل معمولی (*Apis mellifera* L.) بعضی از حشرات دیگر، از جمله زنبورهای برگ بر یونجه (*Megachile* sp.)، زنبورهای

منابع مورد استفاده

- ۱- اسماعیلی، م. و ر. رستگار. ۱۳۵۳. معرفی گونه‌هایی از زنبورهای *Aculeata*. نامه انجمن حشره‌شناسان ایران، جلد دوم، شماره یک، ص ۴۱ - ۵۲.
 - ۲- طالبی، ع. ا. ۱۳۷۱. فون زنبورهای گرده‌افشان یونجه و بیولوژی زنبور برگ بر یونجه و دشمنان طبیعی آن در کرج. پایان نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
 - ۳- عبادی، ر. ۱۳۷۴. فون زنبورهای گرده‌افشان استان اصفهان. مجموعه خلاصه مقالات دوازدهمین گنگره گیاه‌پزشکی ایران، آموزشکده کشاورزی کرج، ص ۳۱۹.
 - ۴- فرجبخش، ق. ۱۳۴۰. فهرست آفات مهم نباتات و فراوردهای کشاورزی ایران. انتشارات حفظ نباتات، شماره ۱، ص ۱۰۴۴ تا ۱۰۷۰.
 - ۵- مدرس اول، م. ۱۳۷۳. فهرست آفات کشاورزی ایران و دشمنان طبیعی آنها. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، شماره ۱۴۷، ص ۲۵۳ - ۲۳۴.
 - ۶- میرآب زاده، ع. و س. تیرگری. ۱۳۶۲. برقراری اولین کلنی زنبورهای نیمه اجتماعی برگ بر یونجه در ایران. مجموعه خلاصه مقالات کنگره گیاه‌پزشکی ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان، ص ۳۴.
 - ۷- میرآب زاده، ع.، م. مشایخی و غ. ح. طهماسبی. ۱۳۶۷. جمع آوری زنبورهای گرده‌افشان گیاهان در استان تهران. مجموعه خلاصه مقالات کنگره گیاه‌پزشکی ایران
- 8- Alford, D.V. 1975. Bumblebees. Poynter Limited , 352 p.
- 9- Batra, S. W. T. 1977. Bees of India (*Apoidea*), their behaviour, management and a key to the genera. Oriental Insects, 11 (3): 289 - 324.
- 10- Batra, S. W. T. 1984. Solitary bees. Scientific American, 250(2): 120 - 127.
- 11- Bohart , G. E. 1972. Management of wild bees for the pollination of crops. Ann. Rev. Entomol. 17: 287-312.
- 12- Borror, D.J., C. A. Triplehorn and N. F. Johanson. 1989. An Introduction to the Study of Insects. 6th Ed. Philadelphia Saundres, College Publ. 875p.
- 13- Ebmer . A. W. 1978. *Halictus*, *Lasioglossum* , *Rophites* and *Systropha* Aus Dem Iran (*Apoidea: Halictidae*) Linzerbiol. Beiter. 10(1): 101 - 109.
- 14- Hurd, P. D. and J.S. Moure. 1963 . A Classification of the Large Carpenter Bees (*Xylocopini*) (*Hym: Apoidea*). University of California Press, Berkeley and Los Angles. 363p.
- 15- King , J. 1994. The bees family *Megachilidae* (*Hym: Apoidea*) in Australia Morphology of genus *Chalicodoma* and a revision of the subgenus *Hackeriapis*. Invertebr. Taxon. 8: 1373 - 1419.
- 16- Laverty , T. M. and L. D. Harder. 1988. The bumble bees of eastern Canada. The Canadian Entomologist, 120: 965 - 987.

- 17- Marikovskaya, T. P. 1977. On the systematics of the tribe *Anthophorini* (*Hym: Apoidea, Anthophoridae*). *Entomol . Rev .* 55(3): 126 - 130.
- 18- Michener, C. D. 1944. Comparative external morphology and a classification of the bees. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 82: 151 - 326.
- 19- Michener, C. D. 1962. Observation on the classification of the commonly placed in the genus *Megachile* (*Hym: Apoidea*). *J. New York . Entomol. Soc .* 70: 17 - 29.
- 20- Michener, C.D. 1986. New Peruvian genus and generic review of *Andreninae* (*Hym: Apoidea*). *Ann . Entomol. Soc. Am.* 79: 62 - 72.
- 21- Mitchel, T. B. 1960. Bees of the Eastern United States . *Tech. Bull .* 141, North Carolina Agric. Expt . Stat., Vol. 1.
- 22- Mitchel , T. B. 1960 . Bees of the Eastern United States. *Tech. Bull .* 141, North Carolina Agric. Expt . Stat., Vol . 2.
- 23- Pesenko, Y.U.A. 1984. A subgeneric classification of bees of the genus *Halictus* (*Hym: Halictidae*). *Entomol . Rev.* 63(3): 1 - 20.
- 24- Pesenko. Y. U. A. 1978. On the fauna and ecology of *Apoidea* of the lower Don: Communication phenology, seasonal and diurnal abundance dynamics. *Entomol . Rev .* 57(4) : 523 - 529.
- 25- Stephen, W. P., G. E. Bohart and P. E. Torchio . 1961. The Biology and External Morphology of Bees . *Agric. Exp. Stat. Oregon State Univ.* 140 p.
- 26- Warnek , K. 1976. Contribution to the Bee Fauna of Iran : The Genus *Xylocopa*. *Boll. Mus. Civ. Stor. Nat. Ven.* 28: 85 - 92.
- 27- Warnek. K. 1978. Contribution to the Bee Fauna of Iran: The Genus *Systropha*. *Boll. Mus. Civ. Stor. Nat . Ven.* 28: 93 - 97.
- 28- Warnek, K. 1979. Contribution to the Bee Fauna of Iran: The Genus *Rophites*. *Boll. Mus . Civ. Stor. Nat.* Ven . 30: 67 - 155.
- 29- Warnek, K. 1979. Contribution to the Bee Fauna of Iran: The Genus *Apis*. *Boll. Mus. Civ. Stor. Nat. Ven.* 30: 157 - 158.
- 30- Warnek, K. 1979. Contribution to the Bee Fauna of Iran: The Genis *Allodapa*. *Boll. Mus. Civ. Stor. Nat.* Ven. 30: 159 - 163.
- 31- Warnek. K. 1979. Contribution to the Bee Fauna of Iran : Genus *Melitturga*. *Boll . Mus. Civ. Stor. Nat.* Ven. 30: 167 - 172
- 32- Warnek. K. 1979. Contribution to the Bee Fauna of Iran : The Genus *Colletes*. *Boll. Mus. Civ. Stor. Nat.* Ven . 30: 173 - 180.
- 33- Warnek, K. 1979. Contribution to the Bee Fauna of Iran : The Genus *Dioxys*. *Boll. Mus. Civ. Stor. Nat.* Ven . 30: 181 - 182.
- 34- Warnek, K. 1979. Contribution to the Bee Fauna of Iran: The Genus *Ancyla*. *Boll. Mus. Civ. Stor. Nat.* Ven . 30: 183 - 195.
- 35- Warnek, K. 1981. The Bee Fauna of Iran: The Genus *Halictus*. *Boll. Mus. Civ. Stor. Nat. Ven.* 32: 67 - 165.
- 36- Warnek, K. 1982. The Bee Fauna of Iran: The Genus *Anthidium*. *Boll. Mus. Civ. Stor. Nat . Ven .* 32: 171 - 196.