تأثیر شرایط جغرافیایی و اقلیمی در جدایی توده‌های زنبور عسل کوچک ایران

غلامحسین طهماسبی[۱]، رحیم عبادی[۲]، ناصر تاج‌آبادی[۱]، منصور آخوندی[۱] و سعید فرجی[۳]

چکیده

زنبور عسل کوچک یکی از دو گونه زنبور عسل موجود در ایران است که در نواحی جنوبی کشور زندگی می‌کند، و نقش مهمی در گرده‌افشانی گیاهان این منطقه ایفا می‌نماید. در این پژوهش تلاش شد وضعیت توده‌های زنبور عسل کوچک در ایران، و نیز اثر شرایط جغرافیایی و اقلیمی در تغییرات مورفولوژیک و جدا شدن این توده‌ها بررسی گردد. بدین منظور بیش از ٤٠٠ نمونه زنبور کارگر از ٤٠ کلنی مربوط به ٢٦ شهرستان و ۹ استان جمع‌آوری، و اندازه‌گیری دوازده صفت مورفولوژیک آنها با روش روتنر (۱۹۷۸) انجام شد. برای تعیین مختصات جغرافیایی و متغیرهای اقلیمی، از میانگین این متغیرها در طول عمر ایستگاه‌های سینوپتیک هر منطقه و یا میانگین متغیرها در ایستگاه‌های هواشناسی مناطق استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده با روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی انجام گردید.

نتایج نشان داد که گونه زنبور عسل کوچک دارای دو توده جداگانه در نواحی جنوبی ایران است. مناطق جنوب غربی با عرض جغرافیایی بیشتر و با زنبوران بزرگ‌تر در یک گروه، و مناطق جنوب شرقی با عرض جغرافیایی کمتر با زنبوران کوچک‌تر در گروهی دیگر قرار می‌گیرند. بررسی هم‌بستگی صفات ظاهری با شرایط جغرافیایی و متغیرهای اقلیمی نشان داد که صفات مربوط به اندازه جثه، اندازه بال و پای زنبوران عسل کوچک با عرض جغرافیایی هم‌بستگی مثبت و با طول جغرافیایی هم‌بستگی منفی، و نیز با میزان بارندگی سالیانه منطقه هم‌بستگی منفی معنی‌دار دارد، ولی با صفات مربوط به درجه حرارت، رطوبت نسبی، سرعت باد، حداقل درجه حرارت و ... هم‌بستگی معنی‌داری ندارد. نتایج این پژوهش به طور کلی نشان داد که مناطق شمالی‌تر، مرتفع‌تر و پرباران‌تر دارای زنبوران بزرگ‌تری است. این نتیجه با قانون برگمن، که معتقد است حیوانات مناطق شمالی‌تر و سردتر دارای جثه بزرگ‌تری هستند، هم‌خوانی دارد.

واژه‌های کلیدی: *زنبور عسل کوچک، مورفولوژی، جمعیت، بیومتری، ایران*

---

۱. به ترتیب دانشیار و کارشناسان زنبور عسل، مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور

۲. استاد حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۳. مربی حشره‌شناسی، گروم علوم دامی، مرکز آموزش عالی امام خمینی، تهران

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.2.15.9]

مقدمه

کشور ایران به دلیل شرایط جغرافیایی خاص، دارای فون غنی از حشرات گرده‌افشان می‌باشد، که در گرده‌افشانی گیاهان زراعی و باغی، جنگل‌ها و مراتع دخالت داشته، و نقش بسیار مهمی در احیای محیط زیست و افزایش محصولات کشاورزی دارند. در میان این حشرات، دو گونه زنبور عسل معمولی (*Apis mellifera*) و زنبور عسل کوچک (*Apis florea*) مهم‌ترین نقش را در انجام گرده‌افشانی گیاهان دگرگشن داشته و در رأس حشرات گرده‌افشان ایران قرار می‌گیرند.

در حاشیه جنوبی ایران و در استان‌های گرمسیری این منطقه، که در فصول گرم امکان نگهداری کلنی‌های زنبور عسل اروپایی در منطقه به طور معمول فراهم نیست، و زنبورداران کلنی‌های خود را به مناطق شمالی‌تر و ییلاقی منتقل می‌کنند، زنبور عسل کوچک در گرده‌افشانی گیاهان دگرگشن این منطقه نقش حیاتی ایفا می‌کند و از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.

با توجه به این که برخی کشورها حشرات گرده‌افشان را با تحمل هزینه‌های فراوان از مناطق دیگر به سرزمین خود منتقل کرده و با پرورش و رهاسازی آنها سعی در باروری گیاهان خود دارند، لازم است که در ایران برای حفظ گرده‌افشان‌ها تمام توان به کار گرفته شود، و با وضع و رعایت برخی مقررات، و تنظیم عملیات زراعی، باغداری، جنگل‌داری و مرتع‌داری، زمینه مساعد برای فعالیت آنها فراهم گردد.

در بسیاری از کشورهای جنوب آسیا، که زیستگاه زنبور عسل کوچک در دنیا می‌باشد، تلاش شده تا وضعیت توده‌های مختلف این گونه و نیز مقایسه میان توده‌های مناطق مختلف با استفاده از ویژگی‌های مورفولوژیک صورت گیرد. مناطق انتشار این گونه در دنیا طبق گزارش روتنر (۵) جنوب آسیا، در کشورهای ایران، عراق، عمان، پاکستان، هند، سریلانکا، مالزی، اندونزی، تایلند و منطقه هندوچین و جزیره پاوالان در فیلیپین می‌باشد. ولی در بررسی دیگری موگا و روتنر (۳) این گونه را از سودان گزارش نموده و ویژگی‌های مورفولوژیک آنها را ارائه کرده‌اند. این گونه برای اولین بار توسط تیرگری (۹) از ایران گزارش شده است.

استفاده از ویژگی‌های ظاهری برای جدا کردن زیرگونه‌های مختلف جانوری از زمان‌های دور رایج بوده و امروزه نیز در بسیاری از کشورها به کار برده می‌شود (٦). روتنر و همکاران (۷) با استفاده از ٦۰ زنبور کارگر از کلنی‌های مناطق جنوبی ایران، و نیز اطلاعات مربوط به توده‌های دیگر زنبور عسل کوچک در دنیا، مشخص کردند که زنبوران عسل هند و سریلانکا در یک گروه، زنبوران عسل ایران در یک گروه، و زنبورهای عمان و پاکستان در گروهی دیگر و در میان آنها قرار می‌گیرند. در پژوهش موگا و روتنر (۳)، با اندازه‌گیری ۱۵ زنبور کارگر از دو کلنی زنبور عسل کوچک سودانی و مقایسه آنها با زنبوران عسل کوچک آسیایی، مشخص شد که زنبور عسل کوچک سودان با زنبورانی بزرگ‌تر همراه با زنبوران عسل کوچک ایران در یک گروه مجزا قرار گرفته، و از زنبوران عسل هند و سریلانکا متمایز می‌شوند.

پژوهش ریندرر و همکاران (٤)، که با اندازه‌گیری ٤٤ صفت در ۱۰ زنبور کارگر از ۲۰ کلنی زنبور عسل کوچک و ۱۸ کلنی زنبور عسل ریز (*Apis anedreniformis*) در فیلیپین و تایلند انجام شد، دو گونه زنبور عسل کوچک و زنبور عسل ریز را به خوبی از یکدیگر متمایز کرد (٤). در بررسی دیگری، روتنر و همکاران (۸)، با استفاده از زنبوران ۱۵ کلنی، نتیجه گرفتند که میان صفات ظاهری طول بال جلو، طول بال عقب و طول نیم‌حلقه‌های سوم و چهارم پشتی-شکمی، و عرض جغرافیایی محل زیست زنبوران عسل هم‌بستگی مثبت وجود دارد، و زنبوران مناطق شمالی‌تر دارای قد، طول بال جلو و پای بلندتری هستند.

بنابراین، در این بررسی تلاش شد توده‌های مختلف زنبور عسل در جنوب کشور، با توجه به شرایط جغرافیایی مناطق و با استفاده از ویژگی‌های ظاهری مورد بررسی قرار گیرد.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.2.15.9]

مواد و روش‌ها

برای انجام پژوهش مجموعاً از ٤٠ کلنی زنبور عسل کوچک در ٢٦ شهرستان مربوط به ٩ استان ایلام، کرمانشاه، خوزستان، بوشهر، فارس، کهگیلویه و بویراحمد، هرمزگان، سیستان و بلوچستان و کرمان نمونه‌برداری صورت گرفت.

برای نمونه‌برداری از کلنی‌ها از شیشه نیم کیلویی دهان‌گشاد حاوی پنبه آغشته به کلروفرم استفاده شد، و با استفاده از شیشه مذکور زنبورهای کارگر بیهوش شده داخل شیشه محتوی پامپل ریخته شد و به آزمایشگاه منتقل گردید. محلول پامپل حاوی ٣٠ قسمت آب مقطر، ١٥ قسمت الکل اتیلیک ٩٦ درجه، شش قسمت فرمالدیید ٣٧-٤٠ درصد و دو قسمت اسید استیک می‌باشد، که موجب حفظ ویژگی‌های ظاهری و رنگ نمونه‌ها می‌گردد.

کلیه نمونه‌ها پس از کدگذاری شیشه‌های مربوطه و ثبت مشخصات محل نمونه‌برداری، تاریخ نمونه‌برداری، ارتفاع لانه از زمین و ابعاد کلنی، برای اندازه‌گیری صفات ظاهری به آزمایشگاه منتقل شدند.

در آزمایشگاه از هر کلنی ١٠ زنبور کارگر به طور تصادفی انتخاب، و اندازه‌گیری ١٢ صفت ظاهری روی آنها انجام شد. صفات مورد اندازه‌گیری شامل طول بال جلو، عرض بال جلو، طول بال عقب، عرض بال عقب، ایندکس کوبیتال، زوایای A_4، D_7 و G_{18} در بال جلو، طول پای عقب، طول خرطوم، ایندکس نیم‌حلقه ششم شکمی (ضریب لاغری)، طول نیم‌حلقه‌های سوم و چهارم پشتی-شکمی (طول قد) بود. این صفات به نحوی انتخاب شدند که نتایج حاصل قابل مقایسه با پژوهش‌های دیگر انجام شده در جهان باشد.

اندازه‌گیری صفات ظاهری با استفاده از روش روتنر و همکاران (٦) انجام شد. برای اندازه‌گیری صفات بال، پس از تهیه اسلاید از بال‌های عقب و جلو، از دستگاه اسلاید پروژکتور استفاده گردید. تنظیم فاصله دستگاه پروژکتور با دیوار طوری صورت گرفت که تصویر حاصل دارای بزرگ‌نمایی ٥٠ برابر بوده و بنابراین، کلیه اعداد به دست آمده بر ٥٠ تقسیم و سپس در شناسنامه کلنی ثبت شد.

برای اندازه‌گیری صفات دیگر از دستگاه استریومیکروسکوپ مجهز به عدسی مدرج استفاده گردید، و بزرگ‌نمایی در حدی تنظیم شد که اعداد به دست آمده مستقیماً قابل ثبت در شناسنامه کلنی‌ها باشد.

برای گروه‌بندی توده‌ها از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (Principal component analysis) استفاده شد. به طور کلی، برای تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات، نرم‌افزارهای Dbase4، Exell و Statistix به کار رفت.

برای تعیین ویژگی‌های اقلیمی مناطق تحت نمونه‌برداری، در اکثر موارد میانگین متغیرهای اقلیمی در طول عمر ایستگاه‌های سینوپتیک این مناطق مورد استفاده قرار گرفت، و در مورد برخی مناطق نیز از میانگین مربوط به ایستگاه‌های هواشناسی استفاده شد، به طوری که داده‌های اقلیمی ٢١ ایستگاه سینوپتیک و پنج ایستگاه هواشناسی از طریق سازمان هواشناسی کشور تهیه و بررسی و تجزیه و تحلیل گردید.

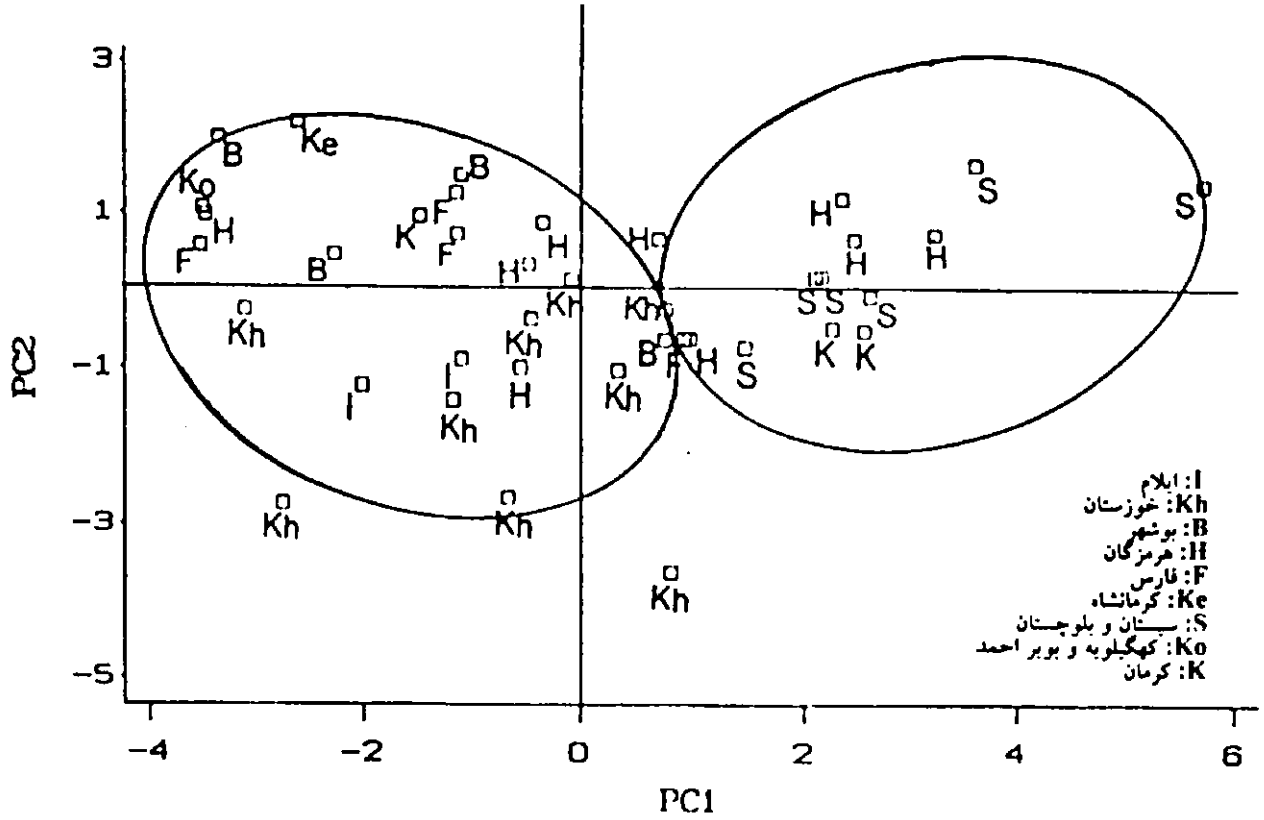
نتایج و بحث

نتایج به دست آمده در مورد جداسازی توده‌های زنبور عسل کوچک ایران با استفاده از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی در شکل ١ نشان داده شده است. در شکل مزبور که ٥٦٪ از تنوع جامعه را نشان می‌دهد، مؤلفه افقی دارای ٤٢٪ از تنوع بوده و بیشترین سهم در آن متعلق به صفات عرض بال جلو، قد زنبور و طول بال عقب با ضریب منفی می‌باشد. در مؤلفه عمودی که شامل ١٣/٥٪ از تنوع جامعه است، زاویه D_7 با ضریب منفی و ایندکس کوبیتال با ضریب مثبت بیشترین سهم را دارا می‌باشند. بنابراین، طبق نتایج ارائه شده روی شکل، کلنی‌های غربی‌تر با زنبورانی بزرگ‌تر در یک گروه و در سمت چپ شکل قرار گرفته‌اند، و کلنی‌های مناطق شرقی‌تر نیز با زنبورانی کوچک‌تر در سمت راست شکل و در گروهی دیگر قرار گرفته‌اند.

با دقت بیشتر در شرایط جغرافیایی و اقلیمی مناطق مذکور، مشخص می‌شود که در واقع مناطق غربی‌تر با عرض جغرافیایی

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.2.15.9]



شکل ۱. مقایسه بعضی کلنی‌های ایران با استفاده از مؤلفه‌های اصلی اول و دوم در تفکیک توده‌های زنبور عسل کوچک *(Apis florea)*

بیشتر در شمالی‌ترین قسمت منطقه تحت پراکنش زنبور عسل کوچک ایران قرار گرفته‌اند. به سخن دیگر، مناطق شمالی‌تر با عرض جغرافیایی ۲۸ تا ۳۲ درجه و با زنبوران بزرگ‌تر در گروهی جداگانه قرار گرفته‌اند، و مناطق شرقی‌تر با عرض جغرافیایی زیر ۲۹ درجه و زنبوران کوچک‌تر در گروه مقابل قرار دارند.

نتایج مقایسه مناطق مختلف ایران با نتایج به دست آمده در مناطق مختلف جهان شباهت دارد (۵).

در بررسی طهماسبی و همکاران (۲) روی زنبور عسل معمولی در ایران نیز همین نتایج به دست آمد، و مشخص شد که زنبوران مناطق شمالی‌تر ایران دارای جثه‌های بزرگ‌تر و رنگ تیره‌تری بوده، و در گروه جداگانه‌ای قرار می‌گیرند.

با توجه به این که در این گونه زنبور عسل بر خلاف زنبور عسل معمولی، که توسط انسان بین مناطق مختلف جا به جا می‌شود، فقط جا به جایی طبیعی و فصلی بسیار محدود و در منطقه انتشار خودشان وجود دارد. بنابراین، نتایج به دست آمده قابل اعتمادتر می‌باشد.

هم‌بستگی صفات ظاهری با یکدیگر و با مختصات جغرافیایی و متغیرهای اقلیمی در جدول ۱ نشان داده شده است. طبق این جدول، صفات ظاهری با یکدیگر هم‌بستگی‌هایی دارند، به طوری که صفات مربوط به اندازه جثه، بال‌ها و پا، شامل طول نیم‌حلقه‌های سوم و چهارم پشتی-شکمی، طول و عرض بال جلو، طول و عرض بال عقب و طول پای عقب با یکدیگر هم‌بستگی مثبت و معنی‌دار، و با صفات ایندکس کوبیتال و ضریب لاغری هم‌بستگی منفی و معنی‌داری دارند. به گفته دیگر، زنبوران درشت‌تر دارای بال، پا و خرطوم بزرگ‌تری می‌باشند، ولی ایندکس کوبیتال آنها کوچک‌تر بوده و چاق‌تر هستند. پژوهش طهماسبی و همکاران (۲) روی زنبور عسل معمولی در ایران نیز این نتایج را تأیید می‌کند.

بررسی هم‌بستگی صفات ظاهری با مختصات جغرافیایی

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.2.15.9]

جدول ۱. هم‌بستگی میان صفات ظاهری زنبور عسل کوچک، مختصات جغرافیایی و متغیرهای اقلیمی در جنوب ایران

صفات	زاویه A_4	ارتفاع از سطح دریا	میانگین حداکثر دما	میانگین حداقل دما	بارندگی کل سالانه	میانگین دمای سالانه	زاویه D_7	شمار روزهای یخبندان	زاویه G_{18}	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	طول بال عقب	طول بال جلو	میانگین دمای روزانه	میانگین رطوبت نسبی در سال	میانگین حداقل رطوبت نسبی در سال	میانگین حداکثر رطوبت نسبی در سال	میانگین رطوبت نسبی در ۹ صبح	میانگین رطوبت نسبی در ۳ بعدازظهر	ایندکس پشمی- شکمی	طول نیم حلقه ۳ و ۴	عرض نیم‌حلقه ۳ و ۴	سرعت باد	عرض بال جلو
زاویه A_4	۱	۰/۲۶	۰/۱۲	-۰/۱۰	-۰/۴۵**	-۰/۰۲	۰/۳۲	۰/۲۹	-۰/۱۱	-۰/۱۴	-۰/۱۱	۰/۳۱	۰/۳۶*	-۰/۱۴	-۰/۳۷*	-۰/۳۸*	-۰/۳۵*	۰/۰۴	۰/۱۸	-۰/۱۸	۰/۲۲	-۰/۱۵	-۰/۰۴	-۰/۱۰	۰/۵۵**	۰/۱۹
ارتفاع از سطح دریا		۱	-۰/۳۹*	-۰/۷۹**	۰/۳۰	۰/۳۹	-۰/۳۶	۰/۳۹	-۰/۰۳	-۰/۰۲	-۰/۰۳	-۰/۰۶	-۰/۰۶	-۰/۰۶	-۰/۱۴	-۰/۳۷*	-۰/۳۵*	-۰/۰۴	-۰/۱۸	-۰/۱۸	-۰/۱۸	۰/۰۴	۰/۰۴	-۰/۰۴	-۰/۴۰*	-۰/۱۰
میانگین حداکثر دما			۱	۰/۸۲**	-۰/۴۷**	-۰/۴۹**	۰/۱۶	-۰/۴۹**	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
میانگین حداقل دما				۱	-۰/۴۷**	-۰/۴۹**	۰/۱۶	-۰/۴۹**	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
بارندگی کل سالانه					۱	۰/۹۹**	-۰/۱۶	۰/۹۹**	-۰/۱۶	-۰/۱۵	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶
میانگین دمای سالانه						۱	-۰/۱۶	۱**	-۰/۱۶	-۰/۱۵	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶	-۰/۱۶
زاویه D_7							۱	-۰/۱۶	۰/۱۱	۰/۱۴	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱
شمار روزهای یخبندان								۱	-۰/۱۱	-۰/۱۰	-۰/۱۱	-۰/۱۱	-۰/۱۱	-۰/۱۱	-۰/۱۱	-۰/۱۱	-۰/۱۱	-۰/۱۱	-۰/۱۱	-۰/۱۱	-۰/۱۱	-۰/۱۱	-۰/۱۱	-۰/۱۱	-۰/۱۱
زاویه G_{18}									۱	۰/۱۳	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
عرض جغرافیایی										۱	-۰/۱۵**	-۰/۱۶**	-۰/۱۶**	-۰/۱۶**	-۰/۱۶**	-۰/۱۶**	-۰/۱۶**	-۰/۱۶**	-۰/۱۶**	-۰/۱۶**	-۰/۱۶**	-۰/۱۶**	-۰/۱۶**	-۰/۱۶**	-۰/۱۶**
طول جغرافیایی											۱	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**
طول بال عقب												۱	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**
طول بال جلو													۱	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**
میانگین دمای روزانه														۱	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**
میانگین رطوبت نسبی در سال															۱	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**
میانگین حداقل رطوبت نسبی در سال																۱	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**
میانگین حداکثر رطوبت نسبی در سال																	۱	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**
میانگین رطوبت نسبی در ۹ صبح																		۱	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**
میانگین رطوبت نسبی در ۳ بعدازظهر																			۱	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**
ایندکس پشمی- شکمی																				۱	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**
طول نیم حلقه ۳ و ۴																					۱	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**
عرض نیم‌حلقه ۳ و ۴																						۱	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۰/۹۹**
سرعت باد																							۱	۰/۹۹**	۰/۹۹**
عرض بال جلو																								۱	۰/۹۹**

* و ** به ترتیب هم‌بستگی در سطوح ۵٪ و ۱٪

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.2.15.9]
[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-13]

نشان می‌دهد که، طول جغرافیایی با صفات طول بال جلو، عرض بال جلو، طول قد، طول بال عقب، عرض بال عقب و زاویه D_7 هم‌بستگی منفی، و با صفت ایندکس کوبیتال هم‌بستگی مثبت دارد. عرض جغرافیایی با صفات طول بال جلو، عرض بال جلو، عرض بال عقب و زاویه D_7 هم‌بستگی مثبت معنی‌دار، و با ایندکس کوبیتال هم‌بستگی منفی و معنی‌دار نشان می‌دهد. به سخن دیگر، زنبوران مناطق شرقی، و نیز زنبوران مناطق جنوبی جثه‌های کوچک‌تری دارند. با توجه به هم‌بستگی منفی عرض جغرافیایی و طول جغرافیایی در منطقه تحت پراکنش این گونه در ایران، می‌توان نتیجه گرفت که مناطق غربی‌تر تحت پراکنش این گونه از عرض جغرافیایی بالاتری برخوردار بوده، و دارای زنبوران بزرگ‌تری می‌باشند. بررسی طهماسبی و همکاران (۲) روی زنبور عسل معمولی در ایران نیز نشان می‌دهد زنبوران عسل معمولی در مناطق شمالی ایران دارای جثه بزرگ‌تر بوده و رنگ آنها نیز تیره‌تر است.

پژوهش روتنر و همکاران (۸) نیز نشان می‌دهد که در مناطق شمالی‌تر کره زمین، زنبوران عسل کوچک دارای قد، پا و بال بزرگ‌تری هستند.

بررسی هم‌بستگی صفات ظاهری با متغیرهای اقلیمی نشان می‌دهد که صفات مربوط به جثه و اندازه زنبور عسل کوچک با برخی متغیرهای اقلیمی مانند سرعت باد، حداقل درجه حرارت سالیانه و شمار روزهای یخبندان هم‌بستگی ندارد، ولی میزان بارندگی مناطق با صفات طول پا، طول بال جلو، عرض بال جلو، طول بال عقب، عرض بال عقب، طول قد و طول خرطوم زنبوران عسل کوچک هم‌بستگی مثبت و معنی‌دار دارد. متغیرهای اقلیمی میانگین سالیانه رطوبت نسبی، میانگین حداکثر رطوبت نسبی در سال و میانگین حداقل رطوبت نسبی در سال با صفات مورفولوژیک طول پا، طول قد و طول بال زنبوران عسل کوچک هم‌بستگی مثبت ولی غیر معنی‌دار دارند. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که در مناطق تحت پراکنش زنبوران عسل کوچک، نواحی پرباران‌تر و مرطوب‌تر از زنبوران بزرگ‌تری برخوردار هستند. با توجه به هم‌بستگی عرض جغرافیایی با بارندگی سالیانه در این بخش از کشور، مجدداً هم‌بستگی اندازه زنبوران عسل کوچک و عرض جغرافیایی مورد تأیید قرار می‌گیرد.

هم‌بستگی مشخصه‌های حرارتی مناطق تحت بررسی همچون میانگین درجه حرارت سالیانه، میانگین حداکثر درجه حرارت در سال، میانگین حداقل درجه حرارت در سال، میانگین سالیانه متوسط دمای روزانه با صفات مربوط به قد زنبوران، طول پا و طول خرطوم منفی ولی غیر معنی‌دار است، و این مشخصه‌های حرارتی با عرض جغرافیایی هم‌بستگی منفی دارند. بنابراین، برخی صفات ظاهری زنبور عسل کوچک با مشخصه‌های اقلیمی مختلف هم‌بستگی دارند. لازم به یادآوری است که در پژوهش طهماسبی و همکاران (۱) تأثیر شرایط اقلیمی حاصل از شرایط فصلی بر شماری از صفات ظاهری زنبور عسل معمولی در ایران گزارش شده است.

هرچند در پژوهش حاضر عرض جغرافیایی در مناطق مورد بررسی اثر ارتفاع را تحت‌الشعاع قرار داده، ولی به هر حال ارتفاع نیز با صفات مربوط به قد و اندازهٔ زنبور عسل کوچک هم‌بستگی منفی و غیر معنی‌دار نشان می‌دهد. بنابراین، با توجه به هم‌بستگی منفی مشخصه‌های حرارتی و ارتفاع با عرض جغرافیایی، و نیز هم‌بستگی منفی متغیرهای اقلیمی مذکور با صفات مربوط به جثه زنبور عسل کوچک، مجدداً نتیجه مربوط به هم‌بستگی مثبت عرض جغرافیایی و صفات مربوط به جثه زنبور عسل کوچک مورد تأیید قرار می‌گیرد. پس در مجموع، با توجه به هم‌بستگی‌های به دست آمده مشخص می‌شود که زنبوران عسل کوچک در مناطق شمالی‌تر، مرتفع‌تر، سردتر و پرباران‌تر، از جثه‌های بزرگ‌تری برخوردار هستند. نتایج مذکور با قانون برگمن در مورد جثه بزرگ‌تر حیوانات یک گونه در مناطق سردتر و مرتفع‌تر هم‌خوانی دارد.

به طور کلی، نتایج به دست آمده در این پژوهش نشان می‌دهد که همانند دیگر مناطق جهان، تفاوت‌های اقلیمی مناطق مختلف باعث تمایز توده‌های زنبور عسل کوچک ایران در شرق و غرب نوار جنوبی کشور شده است. با توجه به نتایج این

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.2.15.9]

بررسی و کامل‌تر شدن اطلاعات مربوط به زنبور عسل کوچک ایران، باید با انجام پژوهش‌های تکمیلی در مورد بیولوژی و رفتارشناسی این حشره، زمینه لازم برای حفظ این ثروت طبیعی و استفاده بهینه از آن فراهم گردد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از معاونت آموزش و تحقیقات وزارت جهاد سازندگی سابق و مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، که امکانات انجام این پژوهش را فراهم نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

۱. طهماسبی، غ. ح.، ر. عبادی، م. اسماعیلی و س. فرجی. ۱۳۷٦. تأثیر شرایط فصلی روی بعضی از صفات مورفولوژیک زنبور عسل نژاد ایرانی. علوم کشاورزی ایران ۲۸(۳): ۱۲۳-۱۳۱.

۲. طهماسبی، غ. ح.، ر. عبادی. م. اسماعیلی و ج. کامبوزیا. ۱۳۷۷. مطالعه مورفولوژیک زنبور عسل معمولی (*Apis mellifera*) در ایران. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۲(۱): ۸۸-۱۰۲.

3. Mogga, R. and F. Ruttner. 1988. *Apis florea* in Africa source of founder population. Bee World 69: 100-103.
4. Rinderer, T., B. P. Oldroyd and S. Wongsiri. 1995. A morphological comparison of the dwarf honeybees of southeastern Thailand and palawan Philipins. Apidologie 26: 387-394.
5. Ruttner, F. 1988. Biogeography and Taxonomy of Honeybees. Springer-Verlag, Berlin, Germany.
6. Ruttner, F., L. Tassencourt and J. Louvaux. 1978. Biometrical-statistical analysis of the geographic variability of *Apis mellifera* L. Apidologie 9(4): 363-381.
7. Ruttner, F., D. Pourasphar and D. Kauhausen. 1985. Die Honigbienen des Iran. 1. *Apis florea* F. Apidologie 16: 119-138.
8. Ruttner, F., M. S. Mossadegh and D. Kauhausen-Keller. 1995. Distribution and variation of size (*Apis florea* F.) in Iran. Apidologie 26: 477-486.
9. Trigari, S. 1971. Biology and behavioral characteristics of Iranian dwarf honeybee (*Apis florea*). Proc. 23 Int. Apicult. Cong. Apimondia, Bucharest.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.2.15.9]