



Original Research Paper

The report of Queen and male ants (Hymenoptera: Formicidae) from the eastern parts of Isfahan Province- Iran

*Sharokh Pashaei Rad **, *Parto Iravani*

Department of Biology, Faculty of Biological Sciences and Technologies, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Key Words

Fauna
Queen ants
Male ants
Identification key
Isfahan

Abstract

Introduction: The study of Queen and male ants (Hymenoptera: Formicidae) in Iran is very limited and scattered in comparison with the ants of the world.

Materials & Methods: The present study has investigated the stations in eastern part of Isfahan Province during three seasons of spring, summer and autumn of 1398 in order to confirm the presence and nativeness of the species in Iran. So far a comprehensive study on winged ants has not been conducted in Iran.

Result: In the present study, a total of 15 Queen and 6 male ants from 18 species have been collected and detected by manual and trapping methods. Except for the queen of *Tapinoma karavaievi*, the winged ants of other species were identified for the first time from Iran. All the species have been identified using valid keys and were introduced as native species of Iran.

Conclusion: The identified species are:

Camponotus adenensis, *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis foreli*, *Cataglyphis niger*, *Cataglyphis nodus*, *Formica clara*, *Plagiolepis pygmaea*, *Lepisiota dolabella*, *Crematogaster (Cr.)n.sp.*, *Messor ebeninus*, *Pheidole cicatricosa*, *Pheidole fervens*, *Pheidole pallidula*, *Tetramorium caespitum*, *Tetramorium chefketi*, *Tetramorium impurum*, *Tapinoma karavaievi*, *Tapinoma simroti*.

* Corresponding Author's email: sp2191@gmail.com

Received: 6 December 2020; Reviewed: 8 January 2021; Revised: 13 March 2021; Accepted: 16 April 2021
(DOI): [10.22034/AEJ.2021.265093.2438](https://doi.org/10.22034/AEJ.2021.265093.2438)

مقاله پژوهشی

گزارشی از مورچه‌های ملکه و نر (Hymenoptera: Formicidae) در بخش‌های شرقی استان اصفهان، ایران

شاهرخ پاشایی‌راد*، پرتو ایروانی

گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم و فناوری‌های زیستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

کلمات کلیدی

مقدمه: مطالعه مورچه‌های ملکه و نر (Hymenoptera: Formicidae) ایران در مقایسه با مورچه‌های دنیا بسیار محدود و به صورت پراکنده است.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر در راستای تایید حضور و بومی بودن گونه‌ها در ایران به بررسی ایستگاه‌های نواحی شرقی استان اصفهان، در سه فصل بهار، تابستان و پاییز سال‌های ۱۳۹۸ پرداخته است. مطالعه جامعی در زمینه مورچه‌های بال‌دار در ایران تا به امروز انجام نگرفته است.

نتایج: در مطالعه حاضر مجموعاً ۱۵ ملکه و ۶ مورچه نر از ۱۸ گونه به‌روش‌های دستی و تله‌گذاری مورد جمع‌آوری و شناسایی قرار گرفتند. به‌جز ملکه گونه *Tapinoma karavaievi*، مورچه‌های بال‌دار سایر گونه‌های نام برده شده برای اولین بار در ایران شناسایی شدند. تمامی گونه‌ها با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر مورچه‌های بال‌دار مورد شناسایی قرار گرفته‌اند و از گونه‌های بومی ایران معرفی شده‌اند.

نتیجه‌گیری و بحث: گونه‌های شناسایی شده عبارتند از:

Camponotus adenensis, *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis foreli*, *Cataglyphis niger*, *Cataglyphis nodus*, *Formica clara*, *Plagiolepis pygmaea*, *Lepisiota dolabella*, *Crematogaster (Cr.)n.sp.*, *Messor ebeninus*, *Pheidole cicatricosa*, *Pheidole fervens*, *Pheidole pallidula*, *Tetramorium caespitum*, *Tetramorium chefketi*, *Tetramorium impurum*, *Tapinoma karavaievi*, *Tapinoma simroti*

مقدمه

برده شده در مطالعه حاضر در چک لیست گونه‌های ایران قرار دارند و در مناطق مختلف ایران مورد جمع‌آوری و شناسایی قرار گرفته‌اند اما معرفی و شناسایی مورچه‌های بالدار گونه‌ها به‌طور جامع و برای اولین بار، می‌تواند تاییدی بر حضور و پراکندگی آن‌ها در ایران باشد. از جمله مطالعاتی که بر روی مورچه‌های بالدار انجام گرفته است می‌توان به ثبت ملکه و جنس نر گونه *Plagiolepis taurica* توسط Aram (۱۳) از اردبیل اشاره کرد. Seiri (۱۴) ملکه گونه *Plagiolepis pygmaea* را برای اولین بار از البرز معرفی کرد. Safarian (۹) ملکه گونه *Cardiocondyla sahlbergi* را از نیمه شرقی استان کردستان معرفی نمود. ملکه گونه *Solenopsis fugax* توسط Ghathei Kalashmi (۱۰) ناحیه شمالی استان گیلان مورد شناسایی قرار گرفت. با این وجود تحقیقات درباره مورچه‌های بالدار ساختار اصلی کلنی را تشکیل می‌دهند و شناسایی آن‌ها بسیار حائز اهمیت است اما مطالعات بسیار اندک و محدودی در این زمینه انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها

به‌منظور مطالعه تنوع زیستی مورچه‌های ناحیه شرقی استان اصفهان با موقعیت طول جغرافیای $51^{\circ}39'$ تا $52^{\circ}51'$ شرقی و $31^{\circ}49'$ تا $33^{\circ}23'$ شمالی، نمونه‌برداری‌هایی از ایستگاه‌های مختلف و شرایط اکولوژیک متفاوت صورت گرفت. وجود رودخانه زاینده رود باعث تعدیل دما و افزایش بارندگی در نواحی شرقی استان اصفهان شده است. با توجه به تفاوت ارتفاع، نوع پوشش گیاهی، دما و رطوبت هوا؛ ۱۷ ایستگاه مشخص شد (جدول ۱) و نمونه‌برداری به روش‌های دستی و تله‌گذاری در لانه‌ها طی سه فصل بهار، تابستان و پاییز سال ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ انجام گرفته است. نمونه‌ها پس از جمع‌آوری و انتقال به آزمایشگاه سیستماتیک دانشگاه شهیدبهشتی، با استفاده از استرئومیکروسکوپ و کلیدهای شناسایی معتبر مثل Agosti و Collingwood (۱۶)، Bolton (۱۵)، Collingwood (۱۷)، Hansen و Anatonelli (۳)، Yoshimura و Fisher (۱۸) مورد شناسایی قرار گرفتند. این شناسایی در مورد مورچه‌های بالدار تا حد سطح جنس و گونه انجام گرفت. از صفات کلیدی مورچه‌ها توسط دوربین Dino عکس‌های لازم تهیه گردید و با نمونه‌های موجود در سایت‌های antbase، antwiki و antweb مورد مقایسه و تایید قرار گرفتند. صفات کلیدی و مورفولوژیک نمونه‌ها توسط استرئومیکروسکوپ مسلح به لنز مندرج انجام شد. معیارهای اندازه‌گیری عبارتند از: اندازه کلی (TL): طول کلی گونه از راس آرواره‌ها تا راس شکم. طول سر (HL). عرض سر (HW): حداکثر اندازه عرض سر در نمای کامل صورت، محل اندازه‌گیری از زیر چشم‌ها. اندازه چشم (EL): حداکثر اندازه قطر

مورچه‌ها حشرات اجتماعی حقیقی (Eusocial) هستند که بر حسب نوع گونه و شرایط زیستی در اندازه و فرم‌های مختلف دیده می‌شوند. کلنی مورچه‌ها معمولاً برحسب نوع گونه، اندازه کوچک یا بزرگ داشته و از چند صد نفر تا میلیون‌ها مورچه را شامل می‌گردد. کلنی مورچه‌ها معمولاً دارای سه کاست مشخص ملکه، نر و کارگر می‌باشد (۱). بعضی از کلنی‌های بزرگ دارای چندین ملکه (Polygyne) و بعضی تک ملکه‌ای هستند. مورچه‌های نر از نظر اندازه حدواسط مورچه‌های کارگر و ملکه می‌باشند. مشخصات آن‌ها وجود سه چشم ساده در بالای سر، دو جفت بال، یک بند اضافی در شکم، قلاب در انتهای شکم و چشم‌های بزرگ مرکب است (شکل ۱). نقش جنس نر تنها جفتگیری با ماده‌های بالدار در طی پرواز جفت‌گیری است (۲). ماده‌ی بالدار پس از جفتگیری بال‌های خود را از دست داده و به ملکه تبدیل می‌شود. با این حال، جای زخم‌های سینه که بال‌ها به آن متصل شده‌اند، باقی می‌مانند (شکل ۱ ب). ملکه‌ها معمولاً دارای سه چشم ساده بزرگ، شکم بزرگ برای تولید تخم و چشم‌های مرکب بزرگ هستند. کارگرها کوچک‌ترین عضو کلنی بوده که بعضاً فاقد چشم ساده و یا دارای آن و بدون بال می‌باشند. کارگرها برحسب نوع گونه ممکن است به یک شکل و یا چندشکلی دیده شوند (۳).



شکل ۱: الف. قلاب‌های انتهای شکم در مورچه نر. ب. زخم‌های باقی مانده از اتصال بال‌ها در ملکه

ماده‌ها و ملکه تلقیح شده اقدام به ساختن لانه‌ای کوچک می‌کنند. پس از گذاشتن چند تخم، از لاروهای در حال رشد و تازه خارج شده نگهداری می‌کنند. با ظاهر شدن اولین کارگران بالغ، وظیفه مراقبت از ملکه و لاروها، لانه‌سازی و تهیه غذا به عهده آن‌ها در می‌آید (۳). مطالعات انجام شده درباره فون مورچه‌های ایران به‌صورت پراکنده بوده و تقریباً تمامی تحقیقات برحسب شناسایی کارگرهای کلنی انجام گرفته است. فون مورچه‌های ثبت شده برای ایران بیش از ۲۶۲ گونه است (۴). این چک لیست با تلاش‌ها و مطالعات Paknia و همکاران (۵)، Firouzi (۶)، Hossein Nejad (۷)، Moradloo (۸)، Safarian (۹)، Ghathei Kalashmi و Pashai Rad (۱۰)، Afshari (۱۱) و Mohseni و همکاران (۱۲) به‌دست آمده است. تمامی گونه‌های نام

مشخصات ♀: سر با شیارهای مشبک و کدر؛ فرورفتگی شاخکی با فاصله از حاشیه کلایپئوس؛ رگه‌بندی بال‌های جلویی با استیگمای (st) بزرگ؛ طول سلول حاشیه‌ای (MC) ۵ تا ۶ برابر عرض آن؛ بال‌ها بدون سلول صفحه‌مانند (D)؛ پتیول یک قسمتی و زاویه‌دار؛ پاها به رنگ زرد؛ شکم سیاه براق؛ انتهای شکم دارای منفذ اسیدوپور گرد همراه با حاشیه مودار (شکل ۲).



شکل ۲: ملکه گونه *Camponotus adenensis* راست: سر از نمای بالا،

چپ: بدن از نمای جانبی

جمع‌آوری: از ملکه این گونه یک نمونه از ایستگاه اژیه در فصل بهار جمع‌آوری شد.

Species: *Cataglyphis bicolor*, Fabricius, 1793 ♀

اندازه‌گیری‌ها: TL: ۱۶ میلی‌متر، HL: ۳ میلی‌متر، HW: ۲/۵ میلی‌متر، EL: ۱ میلی‌متر، SL: ۲/۳ میلی‌متر، SI: ۰/۹۲، PW: ۱ میلی‌متر، PL: ۰/۸ میلی‌متر.

مشخصات ♀: بدن دو رنگ؛ سر و سینه روشن‌تر از شکم؛ چشم‌های ساده بزرگ؛ شاخک ۱۲ بندی؛ فرورفتگی شاخکی متصل به حاشیه کلایپئوس؛ پالپ‌های ماگزیلاری بلند؛ سطح بدن با موهای نازک و کوتاه؛ بال جلو با سلول حاشیه‌ای (MC) طویل و فاقد سلول صفحه‌مانند (D)؛ پتیول یک قسمتی و گنبدی شکل (شکل ۳).



شکل ۳: ملکه گونه *Cataglyphis bicolor* راست: سر از نمای بالا،

ب: بدن از نمای جانبی

جمع‌آوری: از ملکه این گونه یک نمونه از ایستگاه بقم در فصل بهار جمع‌آوری شد.

چشم مرکب. طول اسکپ شاخک (SL): اندازه‌گیری از بالای محل اتصال برآمده. شاخص اسکپ (SI): درصد طول اسکپ به عرض سر. عرض پتیول (PW): حداکثر اندازه عرض پتیول از نمای پشتی. طول پتیول (PL): حداکثر اندازه طول پتیول از نمای جانبی. عرض پتیول عقبی (PPW): حداکثر اندازه عرض پتیول عقبی از نمای پشتی. طول پتیول عقبی (PPL): حداکثر اندازه طول پتیول در نمای جانبی.

علائم اختصاری: ♀ ملکه و ♂ مورچه نر

جدول ۱: مشخصات ایستگاه‌های مطالعاتی

شماره	ایستگاه مطالعاتی	طول جغرافیایی (N)	عرض جغرافیایی (E)	ارتفاع (متر)
۱	اردستان	۵۱/۵۴۰۲°	۳۳/۲۳۱۷°	۱۲۰۳
۲	اژیه	۵۲/۲۲۵۰°	۳۲/۲۶۲۰°	۱۴۹۹
۳	اصفهان	۵۱/۳۹۵۴°	۳۲/۳۹۲۵°	۱۵۷۷
۴	باقرآباد	۵۲/۲۲۰۳°	۳۳/۲۲۲۰°	۱۲۰۹
۵	بقم	۵۲/۱۵۲۵°	۳۳/۰۹۳۷°	۲۰۳۸
۶	تالاب گاوخونی	۵۲/۵۱۳۸°	۳۲/۰۸۵۶°	۱۴۴۲
۷	تودشک	۵۲/۳۹۴۲°	۳۲/۴۳۳۱°	۲۰۵۴
۸	حیب‌آباد	۵۱/۴۶۲۵°	۳۲/۴۹۵۷°	۱۵۷۷
۹	حسن‌آباد	۵۲/۳۷۲۸°	۳۲/۰۸۳۸°	۱۴۷۰
۱۰	دشتی	۵۱/۴۷۳۷°	۳۲/۳۱۳۸°	۱۵۴۴
۱۱	رامشه	۵۲/۳۰۱۵°	۳۱/۴۹۳۸°	۱۵۵۱
۱۲	سجزی	۵۲/۰۵۳۸°	۳۲/۴۱۴۷°	۱۵۳۹
۱۳	فساران	۵۱/۵۴۰۲°	۳۲/۳۵۵۱°	۱۵۳۰
۱۴	کوهپایه	۵۲/۲۷۱۹°	۳۲/۴۳۳۱°	۲۰۵۴
۱۵	محمدآباد	۵۲/۰۶۰۶°	۳۲/۱۹۱۳°	۱۶۳۸
۱۶	نائین	۵۳/۰۵۱۵°	۳۲/۵۲۰۰°	۱۵۷۶
۱۷	ورزنه	۵۲/۱۵۲۵°	۳۲/۲۵۲۲°	۱۴۷۹

نتایج

در این مطالعه جمعاً ۱۸ گونه از مورچه‌های بال‌دار مورد شناسایی قرار گرفت که شامل ۱۵ ملکه و ۶ جنس نر می‌باشند. نمونه‌ها با استفاده از کلیدهای معتبر تا حد جنس و گونه مورد شناسایی قرار گرفتند که به شرح زیر می‌باشند:

Subfamily: Formicinae Latreille, 1809

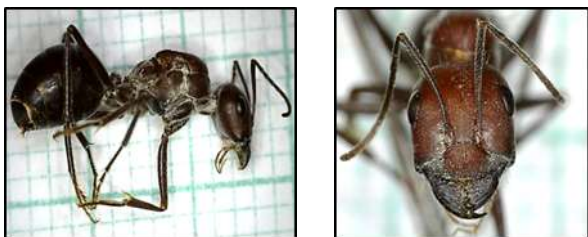
Species: *Camponotus adenensis*, Emery, 1893 ♀

اندازه‌گیری‌ها: TL: ۱۸ میلی‌متر، HL: ۳/۵ میلی‌متر، HW: ۲/۸ میلی‌متر، EL: ۱/۲ میلی‌متر، SL: ۳ میلی‌متر، SI: ۱/۰۷، PW: ۱/۵ میلی‌متر، PL: ۰/۵ میلی‌متر.

Species: *Cataglyphis nodus*, Brullé, 1833 ♀

اندازه‌گیری‌ها: TL: ۱۵ میلی‌متر، HL: ۲/۸ میلی‌متر، HW: ۳ میلی‌متر، EL: ۰/۹ میلی‌متر، SL: ۲/۵ میلی‌متر، SI: ۰/۸۳، PW: ۰/۸ میلی‌متر، PL: ۰/۸ میلی‌متر.

مشخصات ♀: سر و سینه قرمز کدر و تیره؛ شکم سیاه؛ شاخک ۱۲ بندی؛ پالپ‌های ماگزیلاری بلند؛ بال جلو با سلول حاشیه‌ای (MC) طویل و بدون سلول صفحه‌مانند (D)؛ پتیول گنبدی شکل، بدون کشیدگی به سمت جلو و نسبتاً کوتاه؛ ساق پا با موهای کوتاه و ظریف (شکل ۶).



شکل ۶: ملکه گونه *Cataglyphis nodus* راست: سر از نمای بالا،

چپ: بدن از نمای جانبی

جمع‌آوری: از ملکه این گونه یک نمونه از ایستگاه دشتی در فصل بهار جمع‌آوری شد.

Species: *Cataglyphis nodus*, Brullé, 1833 ♂

اندازه‌گیری‌ها: TL: ۱۴ میلی‌متر، HL: ۲ میلی‌متر، HW: ۲ میلی‌متر، EL: ۱ میلی‌متر، SL: ۳ میلی‌متر، SI: ۱/۵، PW: ۰/۵ میلی‌متر، PL: ۱ میلی‌متر.

مشخصات ♂: سر و سینه تیره؛ پتیول و شکم به رنگ زرد؛ شاخک‌ها و پاها به رنگ زرد قهوه‌ای؛ فرورفتگی شاخکی متصل به حاشیه عقبی کلاپیئوس؛ پالپ‌های ماگزیلاری بلند؛ پتیول یک قسمتی و فلسی شکل؛ قسمت قدامی شکم محدب (شکل ۷).



شکل ۷: مورچه نر گونه *Cataglyphis nodus* راست: سر از نمای بالا،

چپ: بدن از نمای جانبی

جمع‌آوری: از مورچه نر این گونه یک نمونه از ایستگاه باقراآباد در فصل بهار جمع‌آوری شد.

Species: *Cataglyphis foreli*, Ruzsky, 1903 ♂

اندازه‌گیری‌ها: TL: ۱۰ میلی‌متر، HL: ۱/۸ میلی‌متر، HW: ۱/۸ میلی‌متر، EL: ۰/۸ میلی‌متر، SL: ۲ میلی‌متر، SI: ۱/۱، PW: ۱/۲ میلی‌متر، PL: ۰/۶ میلی‌متر.

مشخصات ♂: رنگ بدن کاملاً تیره؛ شکم زرد قهوه‌ای؛ چشم‌ها نسبتاً بزرگ؛ فرورفتگی شاخکی متصل به حاشیه عقبی کلاپیئوس؛ پالپ‌های ماگزیلاری بلند؛ پتیول یک قسمتی و فلسی شکل و دارای دو دندان؛ قسمت قدامی شکم محدب (شکل ۴).



شکل ۴: مورچه نر گونه *Cataglyphis foreli* راست: سر از نمای بالا،

چپ: بدن از نمای جانبی

جمع‌آوری: از مورچه نر این گونه یک نمونه از ایستگاه محمدآباد در فصل بهار جمع‌آوری شد.

Species: *Cataglyphis niger*, André, 1881 ♀

اندازه‌گیری‌ها: TL: ۱۸ میلی‌متر، HL: ۳/۵ میلی‌متر، HW: ۳/۵ میلی‌متر، EL: ۰/۹ میلی‌متر، SL: ۳ میلی‌متر، SI: ۰/۸۵، PW: ۱ میلی‌متر، PL: ۱ میلی‌متر.

مشخصات ♀: بدن به رنگ سیاه براق؛ طول و عرض سر برابر؛ بند اول فانیکولوس شاخک تقریباً دو برابر بند دوم؛ پالپ ماگزیلاری بلند؛ بند چهارم پالپ‌های ماگزیلاری بلندتر از مجموع بند پنجم و ششم؛ بال جلو با سلول حاشیه‌ای (MC) طویل و فاقد سلول صفحه‌مانند (D)؛ پتیول گنبدی شکل (شکل ۵).



شکل ۵: ملکه گونه *Cataglyphis niger* راست: سر از نمای بالا،

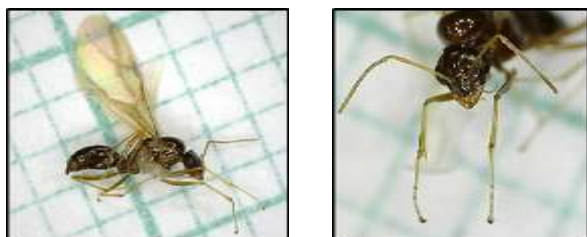
چپ: بدن از نمای جانبی

جمع‌آوری: از ملکه این گونه دو نمونه از ایستگاه حسن‌آباد در فصل بهار جمع‌آوری شد.

Species: *Lepisiota dolabella*, Forel, 1911 ♂

اندازه‌گیری‌ها: TL: ۳ میلی‌متر، HL: ۰/۶ میلی‌متر، HW: ۰/۶ میلی‌متر، EL: ۰/۳ میلی‌متر، SL: ۰/۸ میلی‌متر، SI: ۱/۳۳، PW: ۰/۲ میلی‌متر، PL: ۰/۱ میلی‌متر.

مشخصات ♂: بدن به رنگ تیره یکنواخت؛ ضمامم زرد قهوه‌ای؛ سر و بدن بدون شیارهای مشبک و براق؛ چشم‌های ساده بزرگ؛ اسکپ شاخک نسبتاً کوتاه؛ پالپ‌های ماگزیلاری نسبتاً کوتاه؛ پتیول یک قسمتی و با دو دندان؛ قسمت قدامی شکم محدب (شکل ۱۰).



شکل ۱۰: مورچه نر گونه *Lepisiota dolabella* راست: سر از نمای بالا، چپ: بدن از نمای جانبی

جمع‌آوری: از مورچه نر این گونه یک نمونه از ایستگاه حبیب‌آباد در فصل بهار جمع‌آوری شد.

Species: *Plagiolepis pygmaea*, Latreille, 1798 ♀

اندازه‌گیری‌ها: TL: ۸ میلی‌متر، HL: ۱ میلی‌متر، HW: ۱ میلی‌متر، EL: ۰/۳ میلی‌متر، SL: ۱/۶ میلی‌متر، SI: ۱/۶، PW: ۰/۶ میلی‌متر، PL: ۰/۱ میلی‌متر.

مشخصات ♀: تمامی بدن به رنگ قهوه‌ای یا قهوه‌ای تیره؛ سر با طول بیش‌تر از عرض؛ چشم‌ها نسبتاً بزرگ؛ اسکپ شاخک بسیار بلندتر از طول سر؛ بند پنجم فانیکولوس شاخک بلند؛ بند دوم و چهارم عریض؛ بال‌واجد سلول زیرحاشیه‌ای (SM) ولی بدون سلول صفحه‌مانند (D)؛ پتیول یک قسمتی و پنهان در زیر شکم؛ منفذ اسیدوپور گرد (شکل ۱۱).



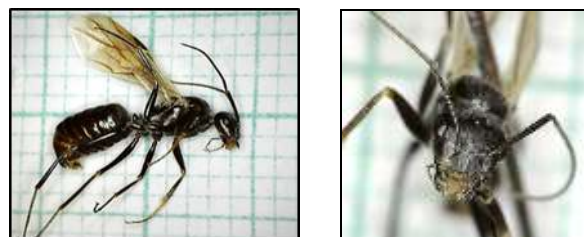
شکل ۱۱: ملکه گونه *Plagiolepis pygmaea* راست: سر از نمای بالا، وسط: بدن از نمای جانبی، چپ: ساختار بال تولیدمثلی در ملکه گونه *Plagiolepis pygmaea*. استیگمای (st)، سلول صفحه‌مانند (D)، سلول زیرحاشیه‌ای (SM)، سلول میانی (MD)، سلول حاشیه‌ای (MC)، سلول دنده‌ای (C).

جمع‌آوری: از ملکه این گونه دو نمونه از ایستگاه حسن‌آباد در فصل بهار جمع‌آوری شد.

Species: *Formica clara*, Forel, 1886 ♂

اندازه‌گیری‌ها: TL: ۱۰ میلی‌متر، HL: ۱/۶ میلی‌متر، HW: ۱/۶ میلی‌متر، EL: ۰/۸ میلی‌متر، SL: ۱/۸ میلی‌متر، SI: ۱/۱، PW: ۰/۹ میلی‌متر، PL: ۰/۴ میلی‌متر.

مشخصات ♂: بدن یکنواخت تیره؛ فرورفتگی شاخکی نزدیک به حاشیه عقبی کلایپئوس؛ اسکپ شاخک بلند؛ سطح پشتی پرونوتوم با موهای نازک و ظریف؛ پتیول یک قسمتی، ضخیم و فلسی شکل؛ قسمت قدامی شکم محدب (شکل ۸).



شکل ۸: مورچه نر گونه *Formica clara* راست: سر از نمای بالا، چپ: بدن از نمای جانبی

جمع‌آوری: از مورچه نر این گونه یک نمونه از ایستگاه فساران در فصل بهار جمع‌آوری شد.

Species: *Lepisiota dolabella*, Forel, 1911 ♀

اندازه‌گیری‌ها: TL: ۷ میلی‌متر، HL: ۱ میلی‌متر، HW: ۱ میلی‌متر، EL: ۰/۴ میلی‌متر، SL: ۱/۲ میلی‌متر، SI: ۱/۲، PW: ۰/۳ میلی‌متر، PL: ۰/۰۸ میلی‌متر.

مشخصات ♀: تمامی سطح بدن با شیارهای مشبک و کدر؛ اسکپ شاخک تقریباً دو برابر طول سر؛ سلول زیرحاشیه‌ای (SM) و سلول صفحه‌مانند (D) غیر هم‌اندازه؛ پرونوتوم با موهای نازک و پراکنده؛ پتیول فلسی شکل و با دو دندان؛ منفذ اسیدوپور گرد و مودار (شکل ۹).



شکل ۹: ملکه گونه *Lepisiota dolabella* راست: سر از نمای بالا، چپ: بدن از نمای جانبی

جمع‌آوری: از ملکه این گونه یک نمونه از ایستگاه حبیب‌آباد در فصل بهار جمع‌آوری شد.

Species: *Pheidole cicatricosa*, Stütz, 1917 ♀

اندازه‌گیری‌ها: TL: ۸ میلی‌متر، HL: ۱/۲ میلی‌متر، HW: ۱/۸ میلی‌متر، EL: ۰/۴ میلی‌متر، SL: ۱/۱ میلی‌متر، SI: ۰/۶۱، PW: ۰/۶ میلی‌متر، PL: ۰/۴ میلی‌متر، PPW: ۱ میلی‌متر، PPL: ۰/۶ میلی‌متر.

مشخصات ♀: بدن به رنگ زرد قهوه‌ای تیره؛ بدن بدون شیار و براق؛ اسکلیپ شاخک کوتاه‌تر از طول سر؛ شاخک ۱۲ بندی؛ بند دوم، سوم و چهارم فانیکولوس شاخک عریض؛ سلول حاشیه‌ای (MC) باز یا نامشخص؛ پروپودئوم با خارهای کوچک؛ پتیول دو قسمتی (شکل ۱۴).



شکل ۱۴: ملکه گونه *Pheidole cicatricosa* راست: سر از نمای بالا،

چپ: بدن از نمای جانبی

جمع‌آوری: از ملکه این گونه یک نمونه از ایستگاه کوهپایه در فصل بهار جمع‌آوری شد.

Species: *Pheidole fervens*, F. Smith, 1858 ♂

اندازه‌گیری‌ها: TL: ۵ میلی‌متر، HL: ۰/۷ میلی‌متر، HW: ۰/۸ میلی‌متر، EL: ۰/۵ میلی‌متر، SL: ۰/۴ میلی‌متر، SI: ۰/۵، PW: ۰/۳ میلی‌متر، PL: ۰/۵ میلی‌متر، PPW: ۰/۶ میلی‌متر، PPL: ۰/۵ میلی‌متر.

مشخصات ♂: رنگ بدن زرد و قهوه‌ای تیره؛ سر مثلثی شکل و کوچک؛ چشم‌ها بزرگ؛ شاخک ۱۳ بندی؛ آرواره‌ها کوچک؛ کل بدن با موهای ایستاده کم و پراکنده؛ پتیول دو قسمتی؛ پتیول عقبی دوزنقه‌ای شکل و با عرضی دو برابر پتیول (شکل ۱۵).



شکل ۱۵: مورچه نر گونه *Pheidole fervens* راست: سر از نمای بالا،

چپ: بدن از نمای جانبی

جمع‌آوری: از مورچه نر این گونه دو نمونه از ایستگاه اصفهان و یک نمونه از ایستگاه حبیب‌آباد در فصل بهار جمع‌آوری شد.

Subfamily: Myrmicinae Lepeletier de Saint-Fargeau, 1835**Species: *Crematogaster* (Cr.) n. sp. Safariyan 13 ♀**

اندازه‌گیری‌ها: TL: ۱۲ میلی‌متر، HL: ۱/۸ میلی‌متر، HW: ۱/۶ میلی‌متر، EL: ۰/۳ میلی‌متر، SL: ۱ میلی‌متر، SI: ۰/۶۲، PW: ۰/۸ میلی‌متر، PL: ۰/۸ میلی‌متر، PPW: ۰/۸ میلی‌متر، PPL: ۰/۵ میلی‌متر.

مشخصات ♀: بدن به رنگ قرمز قهوه‌ای؛ شاخک ۱۱ بندی؛ گرز شاخک سه بندی و نامشخص؛ سلول حاشیه‌ای (MC) در بال جلو باز یا نامشخص؛ بال‌ها با سلول‌های زیرحاشیه‌ای (SM) و میانی (MD) مشخص؛ پروپودئوم بدون خار یا دندان؛ پتیول باریک‌تر از پتیول عقبی؛ اتصال پتیول عقبی به شکم به صورت میانی پشتی؛ واجد نیش (شکل ۱۲).



شکل ۱۲: ملکه گونه *Crematogaster* (Cr.) راست: سر از نمای بالا،

چپ: بدن از نمای جانبی

جمع‌آوری: از ملکه این گونه یک نمونه از ایستگاه رامشه در فصل پاییز جمع‌آوری شد.

Species: *Messor ebeninus*, Santschi, 1927 ♀

اندازه‌گیری‌ها: TL: ۱۵ میلی‌متر، HL: ۲/۲ میلی‌متر، HW: ۲ میلی‌متر، EL: ۰/۶ میلی‌متر، SL: ۱/۸ میلی‌متر، SI: ۰/۹، PW: ۱ میلی‌متر، PL: ۰/۸ میلی‌متر، PPW: ۱/۲ میلی‌متر، PPL: ۱ میلی‌متر.

مشخصات ♀: تمامی بدن به رنگ قهوه‌ای تیره؛ پس‌سر با ۳ تا ۵ موی نازک در هر طرف؛ چشم‌ها نسبتاً کوچک؛ اسکلیپ شاخک کوتاه؛ شاخک ۱۱ بندی؛ گرز شاخک نامشخص و تشکیل شده از ۵ فانیکولوس؛ سلول حاشیه‌ای (MC) باز یا نامشخص؛ پروپودئوم زاویه‌دار؛ پتیول دو قسمتی؛ پتیول عقبی گرد؛ اتصال پتیول عقبی به شکم به صورت جلویی میانی (شکل ۱۳).



شکل ۱۳: ملکه گونه *Messor ebeninus* راست: سر از نمای بالا،

چپ: بدن از نمای جانبی

جمع‌آوری: از ملکه این گونه یک نمونه از ایستگاه اردستان در فصل تابستان جمع‌آوری شد.

Species: *Tetramorium chefketi*, Forel, 1911 ♀

اندازه گیری‌ها: TL: ۵ میلی‌متر، HL: ۰/۹ میلی‌متر، HW: ۱ میلی‌متر، EL: ۰/۵ میلی‌متر، SL: ۰/۶ میلی‌متر، SI: ۰/۶ میلی‌متر، PW: ۰/۶ میلی‌متر، PL: ۰/۲ میلی‌متر، PPW: ۱ میلی‌متر، PPL: ۰/۳ میلی‌متر.

مشخصات ♀: چشم‌ها نسبت به اندازه سر بزرگ؛ شاخک ۱۲ بندی؛ گرز شاخک ۳ بندی و مشخص؛ بال‌ها با سلول حاشیه‌ای (MC) باز یا نامشخص؛ استیگما (st) واقع در نیمه اول بال جلو؛ سلول‌های حاشیه‌ای (MC) و زیرحاشیه‌ای (SM) و میانی (MD) مشخص؛ پروپوڈوم با خارهای بلند؛ خارهای پتیول دو قسمتی؛ پتیول عقبی با کناره‌های گرد (شکل ۱۸).



شکل ۱۸: ملکه گونه *Tetramorium chefketi* راست: سر از نمای بالا، چپ: بدن از نمای جانبی

جمع‌آوری: از ملکه این گونه یک نمونه از ایستگاه حسن‌آباد در فصل بهار جمع‌آوری شد.

Species: *Tetramorium impurum*, Foerster, 1850 ♀

اندازه گیری‌ها: TL: ۹ میلی‌متر، HL: ۱/۵ میلی‌متر، HW: ۱/۵ میلی‌متر، EL: ۰/۲ میلی‌متر، SL: ۱ میلی‌متر، SI: ۰/۶۶ میلی‌متر، PW: ۰/۸ میلی‌متر، PL: ۰/۳ میلی‌متر، PPW: ۱ میلی‌متر، PPL: ۰/۵ میلی‌متر.

مشخصات ♀: سر با کنده‌کاری‌های عمیق؛ شاخک ۱۲ بندی؛ گرز شاخک ۳ بندی و مشخص؛ گوشه‌های پروپوڈوم کاملاً مشخص از نمای بالا؛ بال‌ها با سلول حاشیه‌ای (MC) باز یا نامشخص؛ استیگما (st) واقع در نیمه اول بال جلو؛ سلول‌های حاشیه‌ای (MC) و زیرحاشیه‌ای (SM) و میانی (MD) مشخص؛ پروپوڈوم بدون خار و دندان؛ پتیول دو قسمتی؛ قسمت پشتی گره‌ها بدون شیار و براق (شکل ۱۹).



شکل ۱۹: ملکه گونه *Tetramorium impurum* راست: سر از نمای بالا، چپ: بدن از نمای جانبی

جمع‌آوری: از ملکه این گونه یک نمونه از ایستگاه بقم در فصل بهار جمع‌آوری شد.

Species: *Pheidole pallidula*, Nylander, 1849 ♀

اندازه گیری‌ها: TL: ۹ میلی‌متر، HL: ۱/۱ میلی‌متر، HW: ۱/۷ میلی‌متر، EL: ۰/۶ میلی‌متر، SL: ۱ میلی‌متر، SI: ۰/۵۸ میلی‌متر، PW: ۰/۲ میلی‌متر، PL: ۰/۳ میلی‌متر، PPW: ۰/۶ میلی‌متر، PPL: ۰/۵ میلی‌متر.

مشخصات ♀: ملکه نسبتاً کوچک؛ بدن به رنگ زرد قهوه‌ای تیره؛ تمامی سطح بدن با شیارهای مشبک و کدر؛ اسکپ شاخک بسیار کوتاه؛ آرواره‌ها شیاردار و کدر؛ سلول حاشیه‌ای (MC) بال باز یا نامشخص؛ پروپوڈوم با خارهای کوچک؛ پتیول دو قسمتی (شکل ۱۶).



شکل ۱۶: ملکه گونه *Pheidole pallidula* راست: سر از نمای بالا، چپ: بدن از نمای جانبی

جمع‌آوری: از ملکه این گونه یک نمونه از ایستگاه حسن‌آباد در فصل بهار جمع‌آوری شد.

Species: *Tetramorium caespitum*, Linnaeus, 1758 ♀

اندازه گیری‌ها: TL: ۶/۵ میلی‌متر، HL: ۱/۱ میلی‌متر، HW: ۱ میلی‌متر، EL: ۰/۶ میلی‌متر، SL: ۰/۸ میلی‌متر، SI: ۰/۸ میلی‌متر، PW: ۰/۳ میلی‌متر، PL: ۰/۳ میلی‌متر، PPW: ۰/۸ میلی‌متر، PPL: ۰/۶ میلی‌متر.

مشخصات ♀: بدن یکنواخت تیره؛ سر با شیارهای ظریف؛ شاخک ۱۲ بندی؛ گرز شاخک ۳ بندی و مشخص؛ گوشه‌های پروپوڈوم از نمای بالا نامشخص؛ بال با سلول حاشیه‌ای (MC) باز یا نامشخص؛ استیگما (st) در نیمه اول بال جلویی؛ سلول‌های حاشیه‌ای (MC) و زیرحاشیه‌ای (SM) و میانی (MD) مشخص؛ پروپوڈوم بدون خار و دندان؛ پتیول دو قسمتی (شکل ۱۷).



شکل ۱۷: ملکه گونه *Tetramorium caespitum* راست: سر از نمای بالا، چپ: بدن از نمای جانبی

جمع‌آوری: از ملکه این گونه یک نمونه از ایستگاه نائین در فصل بهار جمع‌آوری شد.

Species: *Tapinoma simrothi*, Krausse, 1911 ♂

اندازه گیری ها: TL: ۶ میلی متر، HL: ۱/۲ میلی متر، HW: ۰/۹ میلی متر، EL: ۰/۳ میلی متر، SL: ۱/۱ میلی متر، SI: ۱/۲۲، PW: ۰/۱ میلی متر، PL: ۰/۰۵ میلی متر.

مشخصات ♂: بدن یکنواخت تیره؛ سر و سینه با شیارهای مشبک و کدر؛ اسکپ شاخک نسبتاً کوتاه؛ پالپهای ماگزیلاری نسبتاً بلند؛ شیار میانی کلایپئوس مشخص و عمیق؛ پتیول یک قسمتی با گره پهن و نامشخص و پنهان در زیر بند اول شکم (شکل ۲۲).



شکل ۲۲: مورچه نر گونه *Tapinoma simrothi* راست: سر از نمای بالا، چپ: بدن از نمای جانبی

جمع آوری: از مورچه نر این گونه یک نمونه از ایستگاه دشتی و ۳۵ نمونه از ایستگاه حسن آباد در فصل بهار جمع آوری شد.

بحث

گونه‌های مورچه معمولاً با بررسی ویژگی‌های کاست کارگر در کلنی شناسایی و معرفی می‌شوند. در عین حال شناسایی مورچه‌های تولیدمثلی ملکه و نر بسیار سخت است زیرا ویژگی‌های قابل مقایسه برای شناسایی آن‌ها پیچیده و نامشخص می‌باشند اما شناسایی گونه‌ها براساس مورچه‌های تولیدمثلی می‌تواند مدرک معتبری از حضور یک گونه در یک منطقه و بومی بودن آن باشد. در ملکه‌ها شناسایی از روی تفاوت بال‌ها انجام می‌شود اما افتادن بال بعد از مدتی شناسایی آن‌ها را مشکل‌تر می‌کند. حضور تمامی گونه‌های نام‌برده شده، توسط سایر محققان در نواحی مختلف ایران با شناسایی کارگران مورد بررسی قرار گرفته و شناسایی کاست‌های تولیدمثلی، برای اولین بار در این پژوهش صورت گرفته است. در مطالعه حاضر مورچه ملکه گونه *Tapinoma karavaievi* از ایستگاه تودشک جمع‌آوری و مورد شناسایی قرار گرفت. کارگرهای این گونه قبلاً توسط Seiri در استان البرز شناسایی شده بودند (۱۴). ویژگی‌های مورفولوژیکی ملکه گونه *Plagiolepis pygmaea* در این مطالعه، کاملاً مشابه نمونه شناسایی شده توسط Boer در کشور اسلوانی است (۱۹). در مطالعاتی که Boer در هلند انجام داده است ملکه گونه *Tetramorium impurum* مورد شناسایی قرار گرفت که با نمونه جمع‌آوری شده از ایستگاه بقم ما

Subfamily: Dolichoderinae Forel, 1878**Species: *Tapinoma karavaievi*, Emery, 1925 ♀**

اندازه گیری ها: TL: ۶ میلی متر، HL: ۱ میلی متر، HW: ۱ میلی متر، EL: ۰/۴ میلی متر، SL: ۱ میلی متر، SI: ۱، PW: ۰/۰۸ میلی متر، PL: ۰/۰۵ میلی متر.

مشخصات ♀: بدن تماماً تیره؛ چشم مرکب واقع در خط عرضی میانی سر؛ شکاف میانی کلایپئوس باریک؛ بال‌ها با سلول صفحه‌مانند (D) باز یا نامشخص؛ بال جلویی با سلول دنده‌ای (C) و زیرحاشیه‌ای (SM) کشیده شده تا استیگما (st)؛ پتیول یک قسمتی و فلسی شکل؛ گره پتیول نامشخص؛ منفذ اسیدوپور شکاف‌مانند (شکل ۲۰).



شکل ۲۰: ملکه گونه *Tapinoma karavaievi* راست: سر از نمای بالا، چپ: بدن از نمای جانبی

جمع آوری: از ملکه این گونه یک نمونه از ایستگاه تودشک در فصل بهار جمع‌آوری شد.

Species: *Tapinoma simrothi*, Krausse, 1911 ♀

اندازه گیری ها: TL: ۷ میلی متر، HL: ۱/۲ میلی متر، HW: ۱ میلی متر، EL: ۰/۶ میلی متر، SL: ۱/۲ میلی متر، SI: ۱/۲، PW: ۱ میلی متر، PL: ۰/۸ میلی متر.

مشخصات ♀: بدن نسبتاً بزرگ؛ یک سوم اسکپ شاخک فراتر از طول سر؛ بدن یک رنگ و تیره؛ کلایپئوس با شکاف میانی مشخص و عمیق؛ سلول صفحه‌مانند (D) باز یا نامشخص؛ بال جلو با سلول دنده‌ای (C) و زیرحاشیه‌ای (SM) کشیده شده تا استیگما (st)؛ گره پتیول یک قسمتی و پنهان در زیر شکم؛ منفذ اسیدوپور شکاف‌مانند (شکل ۲۱).



شکل ۲۱: ملکه گونه *Tapinoma simrothi* راست: سر از نمای بالا، چپ: بدن از نمای جانبی

جمع آوری: از ملکه این گونه یک نمونه از ایستگاه کوهپایه در فصل بهار و یک نمونه از ایستگاه حسن آباد در فصل تابستان جمع‌آوری شد.

- (Hymenoptera: Formicidae). Zoology in the Middle East. 52(1): 71-78.
5. **Paknia, O., Radchenko, A., Alipanah, H. and Pfeiffer, M., 2008.** A preliminary checklist of the ants (Hymenoptera: Formicidae) of Iran. Myrmecological News. 11: 151-159.
 6. **Firouzi, F., 2008.** Survey of fauna and biodiversity of ants in Babolsar and Babol cities. Master's thesis, Faculty of Biology, Shahid Beheshti University. 123 p. (In Persian)
 7. **Hossein Nejad, S. 2013.** Study of fauna and genetic diversity of ants in Zanjan and its suburbs. Master's thesis, Faculty of Science, Shahid Beheshti University. (In Persian)
 8. **Moradloo, Sh. 2013.** Study of fauna and the dominant species of ants (Hymenoptera: Formicidae) in the west of Zanjan province. Master's thesis. Faculty of Biology, Azad University, Tehran Medical Branch. (In Persian)
 9. **Safarian, F., 2014.** Study of ants' phonetics (Hymenoptera: Formicidae). Abundance of dominant species in the eastern half of Kurdistan province- Iran. Animal biosystematic tendency. Faculty of Biology, Azad University, Tehran Medical Branch. (In Persian)
 10. **Ghatei Kalashmi, M. Pashai Rad, Sh., 2014.** Faunal study of Formicidae Hymenoptera ants in parts of the northern region of Gilan province- Iran. The first national conference of new achievements in biological and agricultural sciences. (In Persian)
 11. **Afshari, R., 2016.** Funestic survey of ants of Semiram city, Isfahan province, Master's thesis, Shahid Beheshti University. (In Persian)
 12. **Mohseni, M., Pashaei Rad, Sh. And Hayati Roudbar, N., 2019.** Ant species checklist in different habitats of the Central areas of Iran. Journal of Animal Environmental. 11(3): 247-256. (In Persian)
 13. **Aram, A., 2014.** Funestic study and abundance of ants of the Formicidae family in Ardabil province, Khalkhal Khorshah city. Animal biosystematic tendency. Faculty of Biology. Azad University, Tehran Medical Branch. (In Persian)
 14. **Seiri, M., 2014.** Funestic study and abundance of ants in the southern half of the Alborz mountain range. Animal biosystematic trend. Faculty of Modern Sciences. Islamic Azad University, Tehran Medical Branch.
 15. **Agosti, D. and Collingwood, C.A., 1987.** A provisional list of the Balkan ants (Hym. Formicidae) with a key to the worker caste. II. Key to the worker caste. Including the European species without the Iberian. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 60(3-4): 261-293.
 16. **Bolton, B., 1994.** Identification guide to the ant genera of the world. Cambridge: Harvard University Press.
 17. **Collingwood, C.A., Tigar, B.J. and Agosti, D., 1997.** Introduced ants in the United Arab Emirates. Journal of Arid Environments. 37(3): 505-512.

مشابه است (۲۰). با توجه به مطالعات Mohseni و همکاران، کارگر گونه‌های *Messor ebeninus* و *Lepisiota dolabella* در مناطق مرکزی ایران با آب و هوای گرم و خشک مورد جمع‌آوری و شناسایی قرار گرفته‌اند (۲۱). شناسایی ملکه این دو گونه در مناطق گرم و خشک شرق اصفهان می‌تواند تاییدی بر تحقیقات آن‌ها باشد. حضور کارگرهای گونه *Tapinoma simrothi* برای اولین بار توسط Ghahari و همکاران، از ایران به ثبت رسیده است (۲۲) و در این مطالعه ملکه و مورچه نر این گونه برای اولین بار مورد جمع‌آوری و شناسایی قرار گرفته است. در مطالعه حاضر مورچه نر گونه *Cataglyphis foreli* در استان اصفهان مورد جمع‌آوری قرار گرفته است. کارگرهای این گونه توسط Afshari در شهرستان سمیرم اصفهان مورد شناسایی قرار گرفته‌اند و نشان می‌دهد این گونه، گونه بومی منطقه است (۱۱). گونه‌های *Cataglyphis nodus* و *Cataglyphis niger* برای اولین بار توسط Paknia و همکاران معرفی شدند (۵) و با مطالعات Pashaei Rad و همکاران مشخص شد که این گونه‌ها پراکندگی وسیعی در ایران دارند (۲۳). شناسایی ملکه هر دو گونه در این مطالعه می‌تواند تاییدی بر حضور آن‌ها در مناطق گرم و خشک باشد. Moradloo و همکاران، گونه *Formica clara* را برای اولین بار از ایران معرفی نمودند (۲۴) و در مطالعه حاضر مورچه نر این گونه برای اولین بار مورد شناسایی قرار گرفته است. Safarian، گونه *Crematogaster (Cr.) n. sp.* را برای اولین بار در دنیا معرفی کرد و به‌عنوان گونه‌ای در معرض انقراض شناخته شد (۹). ملکه گونه *Crematogaster (Cr.) n. sp.* در فصل پاییز و در ایستگاه رامشه مورد جمع‌آوری قرار گرفت. با توجه به این که تحقیقات صورت گرفته در مورد مورچه‌های ملکه و نر در ایران بسیار اندک و آن هم در حد چهار پایان‌نامه کارشناسی ارشد می‌باشد لذا تحقیق حاضر در راستای تکمیل و تاکید بر بومی بودن گونه‌های موجود می‌باشد.

منابع

1. **Haskins, C.P. and Haskins, E.F., 1951.** Note on the method of colony foundation of the ponerine ant *Amblyopone australis* Erichson. The American Midland Naturalist. 45(2): 432-445.
2. **Collingwood, C.A., 1979.** The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark: Scandinavian Science Press. 175 p.
3. **Hansen, L.D. and Antonelli, A.L., 2011.** Identification and habits of key ant pests in the Pacific Northwest: Washington State University Extension. 9-13.
4. **Firouzi, F., Pashaei Rad, S., Hossein Nezhad, S. and Agosti, D., 2011.** Four new records of ants from Iran:

18. **Yoshimura, M. and Fisher, B.L., 2011.** A revision of male ants of the Malagasy region (Hymenoptera: Formicidae): Key to genera of the subfamily Dolichoderinae. *Zootaxa*. 2794(1): 1-34.
19. **Boer, P., 2008.** *Plagiolepis obscuriscapa* Santschi, 1923, a junior synonym of *Plagiolepis pygmaea* (Latreille, 1798)(Hymenoptera: Formicidae: Formicinae) and the use of pigmentation as discriminating character in ant taxonomy. *Zoologische Mededelingen*. 82 p.
20. **Boer, P. and Vierbergen, B., 2008.** Exotic ants in the Netherlands (Hymenoptera: Formicidae). *Entomologische Berichten*. 68(4): 121-129.
21. **Mohseni, M., Pashaei Rad, Sh. And Hayati Roudbar, N., 2019.** The first report of ant (Hymenoptera: Formicidae) in salt marshes and saline soils in the central regions of Iran. *Journal of Animal Environmental*. 11(2): 339-346. (In Persian)
22. **Ghahari, G., Sharaf, M.R., Aldawood, A.S. and Collingwood, C.A., 2015.** A contribution to the study of the ant fauna (Hymenoptera: Formicidae) of Eastern Iran. *Contributions to Entomology (Beiträge zur Entomologie)*. 65(2): 341-359.
23. **Pashaei Rad, S., Taylor, B., Torabi, R., Aram, E., Abolfathi, G., Afshari, R., Borjali, F., Ghatei, M., Hediary, F., Jazini, F., Heidary Kiah, V. and Seiri, M., 2018.** Further records of ants (Hymenoptera: Formicidae) from Iran. *Zoology in the Middle East*. 64: 1-15. doi: 10.1080/09397140.2018.1442301.
24. **Moradloo, S., Fard, R.N., Pashaei Rad, S. and Taylor, B., 2015.** Records of ants (Hymenoptera: Formicidae) from Northern Iran. *Zoology in the Middle East*. 61(2): 168-173.