

چک لیست گونه‌های مورچه در زیستگاه‌های مختلف مرکز ایران

- محمدرضا محسنی: گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
- شاهرخ پاشایی‌راد*: گروه زیست شناسی، دانشکده علوم و فناوری های زیستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
- نسیم حیاتی‌رودباری: گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۷

چکیده

تحقیق حاضر به فون مورچه‌ها در زیستگاه‌های مختلف نواحی مرکزی ایران طی سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ پرداخته است. بر این اساس ۲۰ ایستگاه از ۴ زیستگاه بیابانی، کوهپایه‌ای، دشت و روستایی و شهری تعیین و نمونه‌برداری از آن‌ها طی ۳ فصل بهار، تابستان و پاییز به روش تله‌گذاری (Pitfall) و یا مستقیم در ساعات منظم انجام گرفت. در مجموع تعداد ۳۱۴ نمونه از تمامی ایستگاه‌ها جمع آوری گردید که از این تعداد، ۳۲ گونه از ۱۳ جنس و ۹ قبیله متعلق به ۳ زیرخانواده Myrmicinae، Formicinae و Dolichoderinae به شرح زیر شناسایی شد:

Subfamily: Myrmicinae

Tribe: Stenammini Genus: *Messor* Species: *M. mediorubra* *M. ebeninus* *M. minor* *M. galla* *M. rufotestaceus*

Messor sp. Tribe: Solenopsidini Genus: *Monomorium* Species: *M. indicum* *M. pharaonis* *M. kusnezowi*

M. subopacum Tribe: Attini Genus: *Pheidole* Species: *P. teneriffana* *P. megacephala* *P. pallidula*

Tribe: Crematogastrini Genus: *Tetramorium* Species: *T. moravicum* *T. sp.* Genus: *Crematogaster* Species: *C. oasisium*

Genus: *Cardiocondyla* Species: *C. ulianini* *C. stambuloffi*

Subfamily: Formicinae

Tribe: Formicini Genus: *Cataglyphis* Species: *C. niger* *C. bellicosus* *C. setipes* *C. altisquamis* *C. lividus*

C. frigidus Tribe: Plagiolepidini Genus: *Lepisiota* Species: *L. dolabellae* *L. bipartite* Genus: *Paratrechina*

Species: *P. longicornis* Genus: *Plagiolepis* Species: *P. abyssinica* Tribe: Camponotini Genus: *Camponotus*

Species: *C. (Tanaemyrmex) xerxes* *C. kurdistanicus* Tribe: Lasiini Genus: *Lasius* Species: *L. alienus*

Subfamily: Dolichoderinae

Tribe: Tapinomini Genus: *Tapinoma* Species: *Tapinoma simrothi*

تمامی گونه‌ها مورد تایید نهایی پروفیسور برایان تیلور عضو انجمن حشره‌شناسان سلطنتی انگلستان قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: جانوران، Hymenoptera، Formicidae، حشرات، مورچه



مقدمه

مورچه‌ها متعلق به راسته بال‌غشائیان (Hymenoptera) و خانواده فورمیسیده (Formicidae) با بیش از ۱۲۰۰۰ گونه در ۲۶ زیرخانواده و ۴۳۳ جنس طبقه‌بندی شده‌اند (Ward, ۲۰۰۷). قدمت مورچه‌ها به حدود ۱۰۰ میلیون سال قبل بازمی‌گردد (LaPolla و همکاران، ۲۰۱۳). گونه *Martialis heureka* از زیرخانواده Martialinae و گونه *Leptanilla revelierii* از زیرخانواده Leptanillinae یکی از اولین گونه‌های فسیل مورچه‌ها بوده که به شکارچیان زیرزمینی معروف بودند (Rabeling و همکاران، ۲۰۰۸). در دوران کرتاسه جمعیت مورچه‌ها نسبت به حشرات دیگر حدود ۱٪ بوده است اما این مقدار در دوره پالئوژن بر اثر تشعشع سازشی افزایش یافت به طوری که در دوران الیگوسن و میوسن به ۲۰٪ تا ۴۰٪ از کل حشرات رسید. جنس‌هایی که امروزه باقی‌مانده‌اند شامل ۵۶٪ از کل فسیل‌های کهربایی بالتیک (ابتدای الیگوسن) و ۹۲٪ از فسیل‌های کهربایی دومینیکن (ظاهراً ابتدای میوسن) می‌باشند (Wilson و Hölldobler، ۲۰۰۵؛ Agosti و Grimaldi، ۲۰۰۰). مورچه‌ها فراوانی بسیار بالایی در طبیعت داشته و نقش مهمی در اکوسیستم و تنوع زیستی آن دارند (Sanders و Van Veen، ۲۰۰۱؛ Agosti و Johnson، ۲۰۰۳). مورچه‌ها در همه قاره‌ها به جز قطب جنوب و چند جزیره بزرگ هم‌چون گرین لند، ایسلند، بخش‌هایی از Polynesia و جزایر هاوایی وجود دارند (Thomas، ۲۰۰۷؛ Jones، ۲۰۰۸). مورچه‌ها به واسطه این‌که طیف وسیعی از مواد غذایی را مورد استفاده قرار می‌دهند، می‌توانند به صورت مستقیم و یا غیرمستقیم گیاه‌خواری و یا به خاطر داشتن توانایی شکار مردارخواری را انجام دهند و از این طریق در سرزمین‌های زیادی پراکندگی و گسترش یابند. در بین جانوران مورچه‌ها ۱۵٪ تا ۲۰٪ از موجودات در محیط‌های مختلف و ۲۵٪ نواحی استوایی را تشکیل می‌دهند (Schultz، ۲۰۰۰). مورچه‌ها به عنوان مهندسی اکوسیستم عمل کرده و قادر به تغییر فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی خاک می‌باشند (Jilkova و همکاران، ۲۰۱۰؛ Jilkova و همکاران، ۲۰۱۲). این تغییرات به نوبه خود نقش مهمی در رشد و زیست گیاهان، میکروارگانیسم‌ها و دیگر موجودات زنده خاک دارند. نقش مورچه‌ها در کنترل آفات بیولوژیکی از اهمیت زیادی برخوردار است (Folgarait، ۱۹۹۸؛ Dostál و همکاران، ۲۰۰۵). مورچه‌ها علاوه بر نقشی که در محیط نسبت به گیاهان و موجودات دیگر اعمال می‌کنند، اهمیت به‌سزایی نیز در علم پزشکی ایفاء می‌کنند. محققان با استفاده از زهر مورچه‌های سمی به درمان بسیاری از بیماری‌ها پرداخته‌اند که از آن جمله می‌توان به گونه‌های *Paraponera clavata*، *Dinoponera* spp.

از آمریکای جنوبی (Haddad و همکاران، ۲۰۰۵) و *Myrmecia ants* یا همان Bulldog از استرالیا اشاره نمود (McGain و Winkel، ۲۰۰۲). تاثیر شگرف مورچه‌ها در پیشرفت زمینه‌هایی از علوم پزشکی، کشاورزی و صنایع دفاعی، محققان و هم‌چنین تحقیق حاضر را بر آن داشته تا به شناسایی گونه‌های موجود در هر منطقه و گونه‌های جدید احتمالی برای دنیا بپردازند. تحقیقات و مطالعات صورت گرفته در ایران به ۲ دوره اصلی برمی‌گردد: دوره اول مربوط به یک سوم ابتدایی قرن بیستم و شامل مطالعات (Forel، ۱۹۰۴)، (Emery، ۱۹۰۶) و (Menozzi و ۱۹۲۷) و دوره دوم مربوط به بعداز دهه ۱۹۹۰ گردیده که مطالعاتی هم‌چون مطالعات ارده (۱۳۷۳) بررسی ویژگی‌های رده‌بندی و رفتاری مورچه‌های منطقه کرج، عالی‌پناه (۱۳۷۹) معرفی ۷ گونه جدید مورچه در ایران، پاکستان و همکاران (۱۳۸۷) بررسی فون مورچه‌های دامغان، حسین‌نژاد (۱۳۸۹) بررسی فون مورچه‌های زنجان و محسنی (۱۳۹۶) بررسی فون مورچه‌های شوره‌زارهای ایران را دربرگرفته و هم‌چنان ادامه دارد.

مواد و روش‌ها

نواحی مختلف مرکزی ایران با طول و عرض جغرافیایی ۵۰/۹۰±۰/۸ و ۳۶/۰±۰/۳۴ (شکل ۱) را به ۴ زیستگاه بیابانی با آب و هوای گرم و خشک و پوشش گیاهی بسیار ضعیف، کوهپایه‌ای و کوهستانی با آب و هوای گرم و نیمه‌معتدل و پوشش گیاهی ضعیف، دشت و روستایی با آب و هوای نیمه‌گرم و نیمه‌معتدل با پوشش گیاهی نسبتاً مناسب و شهری با آب و هوای نیمه‌گرم و نیمه‌خشک با پوشش گیاهی نسبتاً ضعیف (شکل ۲) تقسیم و نمونه‌برداری از ۲۰ ایستگاه (جدول ۱) طی فصل‌های بهار، تابستان و پاییز سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ به روش تله‌گذاری (Pitfall) و دستی در دفعات و زمان‌های برابر انجام گرفت. نمونه‌های جمع‌آوری شده در لوله‌های آزمایش پلاستیکی درب‌دار حاوی الکل ۷۰٪ به آزمایشگاه بیوسیستماتیک جانوری دانشگاه شهیدبهشتی انتقال داده و با استفاده از استریومیکروسکوپ و کلیدهای شناسایی معتبر هم‌چون Cedric A. Collingwood (۱۹۸۵)، Henri Goulet و John F. Hubert (۱۹۹۳)، Bolton (۱۹۹۴)، Cedric A. Collingwood و Yoshiaki (۱۹۹۸) و Radchenko A. G. (۱۹۹۶)، Donat Agosti و Hashimoto (۲۰۰۳) تا سطح جنس و گونه مورد مطالعه و شناسایی قرار گرفتند. به هرگونه برچسب‌های اطلاعاتی تعلق گرفت. نمونه‌های شناسایی شده جهت اخذ تأییدیه بین‌المللی به موزه سلطنتی انگلستان نزد پروفیسور برایان تیلور ارسال گردید.



شکل ۲: زیستگاه‌های مطالعاتی (a: زیستگاه بیابانی، b: زیستگاه کوهپایه‌ای و کوهستانی، c: زیستگاه دشت و روستایی، d: زیستگاه شهری)



شکل ۱: محدوده زیستگاه‌های مطالعاتی در نواحی مرکز ایران

جدول ۱: معرفی ایستگاه‌های مطالعاتی (برگرفته از اداره کل هواشناسی استان قم، ۱۳۹۶)

نام ایستگاه	طول جغرافیایی (N)	عرض جغرافیایی (E)	دما در فصول مختلف (°C)	ارتفاع (متر)	رطوبت در فصول مختلف (%)	اقلیم	پوشش گیاهی
دریاچه نمک	۳۴,۹۶۶۹۶°	۵۰,۹۰۹۷۹۴°	۲۸-۲۵	۸۰۴	۷%-۱۲٪	خشک و بیابانی	فقیر
کاروانسرای تاریخی صدر آباد	۳۴,۸۸۴۷۹۱°	۵۰,۰۷۸۰۷۱°	۲۷-۲۵	۸۰۵	۶%-۹٪	خشک و بیابانی	فقیر
دستجرد	۳۴,۵۴۶۸۱۷°	۵۰,۲۴۰۸۴۱°	۲۷-۲۳	۱۷۰۵	۱۵%-۱۷٪	گرم و خشک	نسبتاً فقیر
طغرد	۳۴,۷۶۱۶۷۷°	۵۰,۵۱۴۹۷۲°	۲۹-۲۵	۹۸۰	۱۱%-۱۶٪	خشک و نیمه‌بیابانی	نسبتاً فقیر
چشمه پلنگ	۳۴,۹۶۸۵۴۵°	۵۰,۷۸۶۷۳۲°	۲۷-۲۳	۱۰۰۸	۸%-۱۰٪	خشک و بیابانی	علفی پراکنده
کوه دربند شور	۳۴,۴۳۰۷۹۳°	۵۰,۶۴۶۳۶۳°	۲۶-۲۵	۱۲۵۹	۱۲%-۱۴٪	خشک و بیابانی	علفی با تنوع پایین
امامزاده اسماعیل	۳۴,۳۴۰۴۲۲°	۵۰,۹۹۷۶۱۱°	۲۶-۲۲	۱۶۶۲	۱۵%-۱۶٪	گرم و خشک	علفی پراکنده با تنوع پایین
مدن گچ	۳۴,۲۴۰۱۸۴°	۵۰,۵۹۶۸۱۸°	۲۸-۲۴	۱۵۸۹	۸%-۱۱٪	گرم و خشک	علفی با تنوع بالا
سد کبار	۳۴,۶۶۹۲۰۵°	۵۰,۰۱۲۷۸۷°	۴۳-۳۷	۱۰۱۷	۱۵%-۲۰٪	نیمه‌گرم و نیمه‌مرطوب	علفی نیمه‌متراکم
قاهان	۳۴,۷۲۸۶۲۱°	۵۰,۲۶۷۵۷۳°	۳۶-۳۳	۱۵۳۰	۱۴%-۲۵٪	نیمه‌گرم و نیمه‌معتدل	نیمه‌متراکم با تنوع بالا
چشمه علی	۳۴,۳۶۸۲۲۹°	۵۰,۵۸۲۵۶۴°	۳۷-۳۴	۱۲۱۶	۱۳%-۱۵٪	گرم و نیمه‌خشک	علفی متراکم با تنوع پایین
پارک جنگلی	۳۴,۵۸۳۴۱۸°	۵۰,۷۴۸۴۲۵°	۳۵-۳۲	۹۳۸	۱۴%-۱۹٪	گرم و نیمه‌خشک	نیمه‌متراکم با تنوع کم
ورزنه	۳۴,۵۶۱۴۰۸°	۵۰,۳۰۸۹۳۰°	۳۸-۳۲	۱۶۰۶	۱۵%-۱۸٪	نیمه‌گرم و نیمه‌معتدل	متراکم و نسبتاً غنی با تنوع بالا
قنوات	۳۴,۶۰۸۷۶۹°	۵۰,۰۱۸۴۵۴°	۳۵-۳۴	۸۸۰	۱۳%-۱۷٪	نیمه‌گرم و نیمه‌خشک	علفی متراکم با تنوع نسبتاً پایین
قمرود	۳۴,۷۲۵۹۲۵°	۵۰,۰۶۶۰۱۴°	۴۰-۲۹	۸۴۴	۱۴%-۲۷٪	گرم و خشک	علفی متراکم
قم (مرکزی)	۳۴,۶۳۴۶۶۰°	۵۰,۸۷۷۷۸۴°	۳۷-۳۰	۹۵۶	۱۴%-۱۹٪	گرم و نیمه‌خشک	نسبتاً فقیر اما تنوع بالا
کهک	۳۴,۳۹۷۶۷۸°	۵۰,۸۶۵۲۱۲°	۳۶-۳۲	۱۷۸۰	۱۶%-۳۰٪	نیمه‌گرم و نیمه‌معتدل	نسبتاً مناسب با تنوع بالا
سلفچگان	۳۴,۴۷۷۰۴۴°	۵۰,۴۶۵۵۰۰°	۳۷-۳۶	۱۳۷۵	۱۶%-۲۵٪	گرم و خشک	نسبتاً نامناسب با تنوع پایین
قلعه کامکار	۳۴,۶۶۴۶۷۷°	۵۰,۸۳۲۴۴۶°	۳۸-۳۶	۹۲۸	۱۴%-۲۰٪	گرم و نیمه‌خشک	نسبتاً مناسب با تنوع بالا
جعفریه	۳۴,۷۷۴۰۷۷°	۵۰,۴۹۴۶۸۵°	۳۴-۲۸	۹۸۶	۱۱%-۱۱٪	گرم و خشک	نسبتاً نامناسب با تنوع بالا

نتیجه

در پروژه تحقیقاتی حاضر مجموعاً تعداد ۳۱۴ نمونه از ۲۰ ایستگاه در سطح نواحی مرکزی جمع‌آوری شد که از این تعداد ۳۲ گونه متعلق به ۱۳ جنس، ۹ قبیله و ۳ زیرخانواده Formicinae, Myrmicinae و Dolichoderinae از ۴ زیستگاه بیابانی با آب و هوای گرم و خشک و پوشش گیاهی بسیار ضعیف، کوهپایه‌ای و کوهستانی



و معرفی شده است (جدول ۲ تا ۵). به‌طور کلی به‌ترتیب ایستگاه کهک با ۱۴ نوع گونه، ایستگاه ورزنه با ۱۱ نوع گونه و ایستگاه‌های جعفریه، دستجرد و پارک جنگلی هرکدام با ۹ نوع گونه دارای بیش‌ترین تعداد گونه و به‌ترتیب ایستگاه کاروانسرای تاریخی صدرآباد با ۱ نوع گونه، ایستگاه سد کبار با ۳ نوع گونه و ایستگاه‌های دریاچه نمک، فنوات، سلفچگان و قاهان هرکدام با ۴ نوع گونه دارای کم‌ترین تعداد گونه بودند (جدول ۲ تا ۵). ایستگاه کهک به‌دلیل دارا بودن زمین‌های بیابانی، باغات، مزارع کشاورزی، نه‌رها و جوی‌های آب در نواحی و ارتفاعات مختلف و در نتیجه آن دارا بودن شرایط آب و هوایی و پوشش‌های گیاهی متنوع در بخش‌های مختلف، زیستگاه مناسبی برای ایجاد تنوع گونه‌ای در میان مورچه‌ها به‌شمار می‌رود.

صدرآباد (زیستگاه بیابانی) تنها با ۱ گونه دارای کم‌ترین تعداد گونه بودند (شکل ۳). گونه *Cataglyphis bellicosus* متعلق به زیرخانواده Formicinae از ۱۲ ایستگاه در نواحی مرکزی ایران جمع‌آوری گردید، بنابراین به‌عنوان گونه غالب این نواحی معرفی می‌شود. گونه‌های *Monomorium Messor sp.*, *Messor rufotestaceus*, *Messor galla*, *Crematogaster oasisium* و *Tetramorium moravicum pharaonis* از زیرخانواده Myrmicinae و گونه‌های *Cataglyphis altisquamis*, *Plagiolepis abyssinica*, *Lepisiota bipartita*, *Cataglyphis frigidus* و *Paratrechina longicornis*, *Cardiocondyla stambuloffi* از زیرخانواده Formicinae نیز دارای کم‌ترین فراوانی بوده به‌طوری که هرگونه تنها از یک ایستگاه جمع‌آوری



شکل ۳: ایستگاه‌های دارای بیش‌ترین تعداد گونه و کم‌ترین تعداد گونه: (a) کهک، (b) کاروانسرای تاریخی صدرآباد

جدول ۲: فراوانی گونه‌ها در زیستگاه‌های بیابانی

SUM	چشمه پلنگ	طغرود	دستجرد	کاروانسرای تاریخی صدرآباد	دریاچه نمک	Species
۲	-	-	۲	-	-	<i>Messor mediorubra</i> Forel, A. (1905)
۴	-	۲	۲	-	-	<i>Messor ebeninus</i> (Santschi, 1927)
-	-	-	-	-	-	<i>Messor minor</i> (André, 1883)
-	-	-	-	-	-	<i>Messor galla</i> (Mayr, 1904)
-	-	-	-	-	-	<i>Messor rufotestaceus</i> (Foerster, 1850)
-	-	-	-	-	-	<i>Messor sp.</i> (Forel, 1890)
۶	۲	۳	-	-	۱	<i>Monomorium indicum</i> (Forel, 1902)
-	-	-	-	-	-	<i>Monomorium pharaonic</i> (Linnaeus, 1758)
۱	-	-	-	-	۱	<i>Monomorium kusnezovi</i> (Santschi, 1928)
-	-	-	-	-	-	<i>Monomorium subopacum</i> (Smith, F., 1858)
-	-	-	-	-	-	<i>Pheidole teneriffana</i> (Forel, 1893)
۱	۱	-	-	-	-	<i>Pheidole megacephala</i> (Fabricius, 1793)
-	-	-	-	-	-	<i>Pheidole pallidula</i> (Nylander, 1849)
۱	۱	-	-	-	-	<i>Tetramorium moravicum</i> (Kratohvil, 1941)
۲	۲	-	-	-	-	<i>Tetramorium sp.</i> (Mayr, 1855)
-	-	-	-	-	-	<i>Crematogaster oasisium</i> (Santschi, 1911)
-	-	-	-	-	-	<i>Cardiocondyla ulianini</i> (Emery, 1889)
-	-	-	-	-	-	<i>Cardiocondyla stambuloffi</i> (Forel, 1892)
-	-	-	-	-	-	<i>Cataglyphis niger</i> (André, 1881)
۵	-	۱	۳	-	۱	<i>Cataglyphis bellicosus</i> (Karavaiev, 1924)
۶	-	۳	۳	-	-	<i>Cataglyphis setipes</i> (Forel, 1894)
۱	-	-	۱	-	-	<i>Cataglyphis altisquamis</i> (André, 1881)
۱۳	۲	۳	۴	۱	۳	<i>Cataglyphis lividus</i> (André, 1881)
-	-	-	-	-	-	<i>Cataglyphis frigidus</i> (André, 1881)
۳	-	-	۳	-	-	<i>Lepisiota dolabellae</i> (Forel, 1911)
-	-	-	-	-	-	<i>Lepisiota bipartite</i> (Smith, F., 1861)
-	-	-	-	-	-	<i>Paratrechina longicornis</i> (Latreille, 1802)
-	-	-	-	-	-	<i>Plagiolepis abyssinica</i> (Forel, 1894)
۱	-	-	۱	-	-	<i>Camponotus flavomarginatus</i> (Mayr, 1862)
۱	-	-	۱	-	-	<i>Camponotus kurdistanicus</i> (Emery, 1898)
-	-	-	-	-	-	<i>Lasius alienus</i> (Foerster, 1850)
-	-	-	-	-	-	<i>Tapinoma simrothi</i> (Krausse, 1911)
۴۷	۸	۱۲	۲۰	۱	۶	SUM



جدول ۳: فراوانی گونه‌ها در زیستگاه‌های کوهپایه‌ای و کوهستانی

SUM	قاهان	سد کبار	معدن گچ	امامزاده اسماعیل	کوه دربند شور	Species
۵	۳	-	-	۲	-	<i>Messor mediorubra</i> Forel, A. (۱۹۰۵)
۲	-	-	-	۱	۱	<i>Messor ebeninus</i> (Santschi, 1927)
-	-	-	-	-	-	<i>Messor minor</i> (André, 1883)
-	-	-	-	-	-	<i>Messor galla</i> (Mayr, 1904)
-	-	-	-	-	-	<i>Messor rufotestaceus</i> (Foerster, 1850)
-	-	-	-	-	-	<i>Messor sp.</i> (Forel, 1890)
۷	-	-	۳	-	۴	<i>Monomorium indicum</i> (Forel, 1902)
-	-	-	-	-	-	<i>Monomorium pharaonic</i> (Linnaeus, 1758)
-	-	-	-	-	-	<i>Monomorium kusnezowi</i> (Santschi, 1928)
-	-	-	-	-	-	<i>Monomorium subopacum</i> (Smith, F., 1858)
-	-	-	-	-	-	<i>Pheidole teneriffana</i> (Forel, 1893)
-	-	-	-	-	-	<i>Pheidole megacephala</i> (Fabricius, 1793)
-	-	-	-	-	-	<i>Pheidole pallidula</i> (Nylander, 1849)
-	-	-	-	-	-	<i>Tetramorium moravicum</i> (Kratohvíl, 1941)
۳	-	-	-	۱	۲	<i>Tetramorium sp.</i> (Mayr, 1855)
-	-	-	-	-	-	<i>Crematogaster oasisium</i> (Santschi, 1911)
۱	-	-	۱	-	-	<i>Cardiocondyla ulianini</i> (Emery, 1889)
-	-	-	-	-	-	<i>Cardiocondyla stambuloffi</i> (Forel, 1892)
۳	-	-	-	-	۳	<i>Cataglyphis niger</i> (André, 1881)
۱۴	۲	۵	۲	۳	۲	<i>Cataglyphis bellicosus</i> (Karavaiev, 1924)
۷	۴	-	-	۳	-	<i>Cataglyphis setipes</i> (Forel, 1894)
-	-	-	-	-	-	<i>Cataglyphis altisquamis</i> (André, 1881)
۶	-	-	۴	۲	-	<i>Cataglyphis lividus</i> (André, 1881)
۱	-	-	۱	-	-	<i>Cataglyphis frigidus</i> (André, 1881)
۱۲	۴	۳	۳	۲	-	<i>Lepisiota dolabellae</i> (Forel, 1911)
۱	-	۱	-	-	-	<i>Lepisiota bipartite</i> (Smith, F., 1861)
-	-	-	-	-	-	<i>Paratrechina longicornis</i> (Latreille, 1802)
-	-	-	-	-	-	<i>Plagiolepis abyssinica</i> (Forel, 1894)
-	-	-	-	-	-	<i>Camponotus flavomarginatus</i> (Mayr, 1862)
-	-	-	-	-	-	<i>Camponotus kurdistanicus</i> (Emery, 1898)
-	-	-	-	-	-	<i>Lasius alienus</i> (Foerster, 1850)
۳	-	-	-	۳	-	<i>Tapinoma simrothi</i> (Krausse, 1911)
۶۵	۱۳	۹	۱۴	۱۷	۱۲	SUM

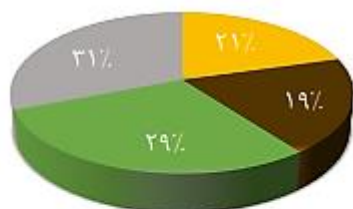
جدول ۴: فراوانی گونه‌ها در زیستگاه‌های دشت و روستایی

SUM	قمرود	قنوات	ورزنه	پارک جنگلی	چشمه علی	Species
۹	۲	۲	۳	۱	-	<i>Messor mediorubra</i> Forel, A. (۱۹۰۵)
۲	-	-	-	۲	-	<i>Messor ebeninus</i> (Santschi, 1927)
-	-	-	-	-	-	<i>Messor minor</i> (André, 1883)
-	-	-	-	-	-	<i>Messor galla</i> (Mayr, 1904)
-	-	-	-	-	-	<i>Messor rufotestaceus</i> (Foerster, 1850)
-	-	-	-	-	۱	<i>Messor sp.</i> (Forel, 1890)
۴	-	۲	-	۲	-	<i>Monomorium indicum</i> (Forel, 1902)
۲	-	-	-	۲	-	<i>Monomorium pharaonic</i> (Linnaeus, 1758)
۴	۳	-	-	۱	-	<i>Monomorium kusnezowi</i> (Santschi, 1928)
۱	۱	-	-	-	-	<i>Monomorium subopacum</i> (Smith, F., 1858)
-	-	-	-	-	-	<i>Pheidole teneriffana</i> (Forel, 1893)
۲	-	-	-	۲	-	<i>Pheidole megacephala</i> (Fabricius, 1793)
۵	-	-	۳	۲	-	<i>Pheidole pallidula</i> (Nylander, 1849)
-	-	-	-	-	-	<i>Tetramorium moravicum</i> (Kratohvíl, 1941)
-	-	-	-	-	-	<i>Tetramorium sp.</i> (Mayr, 1855)
۴	-	-	۴	-	-	<i>Crematogaster oasisium</i> (Santschi, 1911)
۲	-	-	۲	-	-	<i>Cardiocondyla ulianini</i> (Emery, 1889)
-	-	-	-	-	-	<i>Cardiocondyla stambuloffi</i> (Forel, 1892)
۲	-	۲	-	-	-	<i>Cataglyphis niger</i> (André, 1881)
۸	-	-	۴	۲	۲	<i>Cataglyphis bellicosus</i> (Karavaiev, 1924)
۱۰	۳	۳	۴	-	-	<i>Cataglyphis setipes</i> (Forel, 1894)
-	-	-	-	-	-	<i>Cataglyphis altisquamis</i> (André, 1881)
۶	-	-	۳	-	۳	<i>Cataglyphis lividus</i> (André, 1881)
-	-	-	-	-	-	<i>Cataglyphis frigidus</i> (André, 1881)
۶	۴	-	-	-	۲	<i>Lepisiota dolabellae</i> (Forel, 1911)
-	-	-	-	-	-	<i>Lepisiota bipartite</i> (Smith, F., 1861)
-	-	-	-	-	-	<i>Paratrechina longicornis</i> (Latreille, 1802)
-	-	-	۳	-	-	<i>Plagiolepis abyssinica</i> (Forel, 1894)
-	-	-	-	-	-	<i>Camponotus flavomarginatus</i> (Mayr, 1862)
۱	۱	-	-	-	-	<i>Camponotus kurdistanicus</i> (Emery, 1898)
۲	-	-	۲	-	-	<i>Lasius alienus</i> (Foerster, 1850)
۹	-	-	۳	۴	۲	<i>Tapinoma simrothi</i> (Krausse, 1911)
۸۳	۱۴	۱۰	۳۱	۱۸	۱۰	SUM



جدول ۵: فراوانی گونه‌ها در زیستگاه‌های شهری

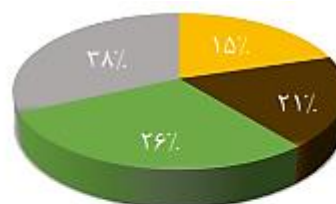
SUM	جعفریه	قلعه کامکار	سلفچگان	کهنک	قم (مرکزی)	Species
۸	۲	۲	-	۴	-	<i>Messor mediorubra</i> Forel, A.(1905)
۵	۳	-	-	۲	-	<i>Messor ebeninus</i> (Santschi, 1927)
۴	۳	-	-	۱	-	<i>Messor minor</i> (André, 1883)
۱	۱	-	-	-	-	<i>Messor galla</i> (Mayr, 1904)
۴	-	-	-	-	۴	<i>Messor rufotestaceus</i> (Foerster, 1850)
-	-	-	-	-	-	<i>Messor</i> sp. (Forel, 1890)
۳	۱	۲	-	-	-	<i>Monomorium indicum</i> (Forel, 1902)
-	-	-	-	-	-	<i>Monomorium pharaonic</i> (Linnaeus, 1758)
۶	-	۳	-	۳	-	<i>Monomorium kusnezovi</i> (Santschi, 1928)
۲	-	-	۲	-	-	<i>Monomorium subopacum</i> (Smith, F., 1858)
۹	-	-	-	-	۹	<i>Pheidole teneriffana</i> (Forel, 1893)
-	-	-	-	-	-	<i>Pheidole megacephala</i> (Fabricius, 1793)
۸	-	-	-	۳	۵	<i>Pheidole pallidula</i> (Nylander, 1849)
-	-	-	-	-	-	<i>Tetramorium moravicum</i> (Kratohvil, 1941)
۳	-	-	-	۳	-	<i>Tetramorium</i> sp. (Mayr, 1855)
-	-	-	-	-	-	<i>Crematogaster oasisium</i> (Santschi, 1911)
۲	-	-	-	۲	-	<i>Cardiocondyla ulianini</i> (Emery, 1889)
۱	-	-	-	۱	-	<i>Cardiocondyla stambuloffi</i> (Forel, 1892)
۱	-	-	-	۱	-	<i>Cataglyphis niger</i> (André, 1881)
۱۰	۴	-	۳	۳	-	<i>Cataglyphis bellicosus</i> (Karavaiev, 1924)
۱۱	۳	-	۴	۴	-	<i>Cataglyphis setipes</i> (Forel, 1894)
-	-	-	-	-	-	<i>Cataglyphis altisquamis</i> (André, 1881)
۴	-	-	۴	-	-	<i>Cataglyphis lividus</i> (André, 1881)
-	-	-	-	-	-	<i>Cataglyphis frigidus</i> (André, 1881)
۱۴	۴	۳	-	۳	۴	<i>Lepisiota dolabellae</i> (Forel, 1911)
-	-	-	-	-	-	<i>Lepisiota bipartite</i> (Smith, F., 1861)
۳	-	-	-	-	۳	<i>Paratrechina longicornis</i> (Latreille, 1802)
-	-	-	-	-	-	<i>Plagiolipsis abyssinica</i> (Forel, 1894)
-	-	-	-	-	-	<i>Camponotus flavomarginatus</i> (Mayr, 1862)
-	-	-	-	-	-	<i>Camponotus kurdistanicus</i> (Emery, 1898)
۵	-	-	-	-	۵	<i>Lasius alienus</i> (Foerster, 1850)
۱۲	۳	۲	-	۳	۴	<i>Tapinoma simrothi</i> (Krausse, 1911)
۱۱۶	۲۴	۱۲	۱۳	۳۳	۳۴	SUM



- زیستگاه‌های بیابانی
- زیستگاه‌های کوهپایه‌ای و کوهستانی
- زیستگاه‌های دشت و روستایی
- زیستگاه‌های شهری

شکل ۵: نمودار درصد فراوانی نوع گونه‌ها در زیستگاه‌های مختلف

در یک جمع‌بندی کلی زیستگاه‌های شهری با ۲۲ نوع گونه و فراوانی ۱۱۶ گونه، زیستگاه‌های دشت و روستایی با ۲۰ نوع گونه و فراوانی ۸۳ گونه، زیستگاه‌های کوهپایه‌ای و کوهستانی با ۱۳ نوع گونه و فراوانی ۶۵ گونه و زیستگاه‌های بیابانی با ۱۴ نوع گونه و فراوانی ۴۷ گونه به ترتیب دارای بیشترین نوع و فراوانی گونه بودند (شکل‌های ۴ و ۵).



- زیستگاه‌های بیابانی
- زیستگاه‌های کوهپایه‌ای و کوهستانی
- زیستگاه‌های دشت و روستایی
- زیستگاه‌های شهری

شکل ۴: نمودار درصد فراوانی تعداد گونه‌ها در زیستگاه‌های مختلف

بحث

جمع‌آوری نمونه‌ها در ۳ فصل بهار، تابستان و پاییز صورت گرفت که زمان‌بندی آن براساس شرایط خاص آب و هوایی و پوشش گیاهی در هر ماه از هر فصل متفاوت بود. برای مثال فصل بهار با آب و هوای نیمه‌معتدل و نیمه‌گرم با پوشش گیاهی مناسب و طول روزهای بلند،



و شناسایی گردید که عیناً این ۳ گونه ذکر شده از سطح مناطق بیابانی و نیمه‌بیابانی مرکز ایران با آب و هوای خشک و بیابانی و پوشش‌های گیاهی ضعیف نیز جمع‌آوری گردیدند که تأییدی بر سازگاری این گونه‌ها با شرایط محیطی گرم و خشک می‌باشد. در مطالعات پاک‌نیا و همکاران (۱۳۸۷) گونه‌هایی متعلق به جنس *Cataglyphis* مانند *Cataglyphis nodus* از مناطق استپی و بیابانی دامغان، نفیسی‌فرد (۱۳۹۲) گونه‌های *Cataglyphis bicolor*، *Cataglyphis bellicosus* از مناطق گرم و خشک و ارتفاعات ۱۰۷۳ متری شهرستان سبزوار، آرام (۱۳۹۳) گونه *Cataglyphis nodus* از مناطق استپی و خشک با پوشش‌های گیاهی ضعیف در ارتفاعات ۱۱۷۵ و ۱۵۴۰ استان اردبیل، تریابی (۱۳۹۴) گونه‌های *Cataglyphis frigidus* و *Cataglyphis alibabae* از نواحی خشک و نیمه‌بیابانی شهرستان شیراز جمع‌آوری و شناسایی شدند. در مطالعه حاضر نیز گونه‌هایی از جنس *Cataglyphis* مانند گونه‌های *Cataglyphis lividus* و *Cataglyphis bellicosus* از نواحی گرم و خشک مرکزی ایران مورد جمع‌آوری قرار گرفت که در تأیید مطالعات ذکر شده بوده و بیانگر سازگاری گونه‌های این جنس با شرایط گرم و خشک با پوشش‌های گیاهی فقیر می‌باشد، از طرفی با توجه به مطالعات قاطعی کلاشمی (۱۳۹۴) در نواحی شمالی استان گیلان با ارتفاع ۶۰ متر از سطح دریا و با آب و هوای معتدل و مرطوب و پوشش گیاهی بسیار متراکم و عدم حضور گونه‌ای از جنس *Cataglyphis* در آن منطقه، می‌توان نتیجه گرفت که به‌طور کلی گونه‌های این جنس مختص به نواحی گرم، خشک و بیابانی بوده و این امر در نتایج حاصل از مطالعات Agosti D. و Collingwood C. A (۱۹۹۶) و Radchenko (۱۹۸۸) مورد تأیید قرار گرفته است. در نتایج تحقیق حاضر، دیگر نمونه غالب در نواحی مرکزی ایران گونه *Lepisiota dolabellae* می‌باشد که از ۱۲ ایستگاه مختلف با آب و هوا و پوشش‌های گیاهی متنوع جمع‌آوری گردید، هم‌چنین این گونه توسط قاطعی کلاشمی (۱۳۹۴) از نواحی شمالی استان گیلان با آب و هوای مرطوب و پوشش گیاهی بسیار متراکم و آرام (۱۳۹۳) از نواحی سردسیر استان اردبیل با پوشش گیاهی نسبتاً مناسب گزارش شده است که با توجه به تفاوت شرایط آب و هوایی در استان‌های گیلان و اردبیل و نتایج حاصل از تحقیق حاضر می‌توان به سازگاری بالای گونه *Lepisiota dolabellae* با انواع شرایط آب و هوایی و پوشش‌های گیاهی اشاره نمود. از دیگر گونه‌های غالب در تحقیق حاضر، گونه‌های *Tapinoma simrothi* و *Messor mediorubra* می‌باشند که عمدتاً از نواحی نیمه‌بیابانی و مناطق شهری با پوشش‌های گیاهی نیمه‌متراکم و متراکم جمع‌آوری شدند. با توجه به شرایط زیست‌محیطی گونه *Tapinoma simrothi* در تحقیق حاضر و مقایسه آن با نتایج حاصل از مطالعات عالی‌پناه (۱۳۷۴) در استان تهران با

بازه زمانی ایده‌آل برای پراکنش و فعالیت گونه‌ها و در نتیجه مناسب‌ترین بازه زمانی برای جمع‌آوری نمونه‌ها محسوب می‌شود اما فصل تابستان با آب و هوای بسیار گرم و خشک و پوشش گیاهی فقیر در اکثر ایستگاه‌ها، بازه زمانی مناسبی (به‌ویژه در ماه‌های تیر و مرداد) برای پراکنش و فعالیت بسیاری از گونه‌ها (به‌ویژه گونه‌های با پاهای کوتاه) به حساب نمی‌آید چرا که براساس مطالعات پاک‌نیا و همکاران (۱۳۸۷) و عدم گزارش گونه‌هایی با پاهای کوتاه از برخی از نواحی گرم و بیابانی دامغان و مطالعات حیدری کیا (۱۳۹۴) و عدم گزارش گونه‌هایی با پاهای کوتاه از نواحی گرم و خشک استان قم و هم‌چنین مطالعات محسنی (۱۳۹۶) و عدم معرفی گونه‌هایی با پاهای کوتاه از بیابان‌های مرکزی ایران در تأیید این موضوع می‌باشد: بر این اساس فصل تابستان دوره زمانی مناسبی برای نمونه برداری نمی‌باشد، از طرفی فصل پاییز با آب و هوای نیمه‌سرد و معتدل با پوشش گیاهی مناسب و طول روزهای کوتاه، دوره زمانی مناسبی (به‌ویژه ماه‌های مهر و آبان) برای پراکنش و فعالیت اغلب گونه‌ها به حساب می‌آید، در نتیجه فصل پاییز نیز دوره زمانی مناسبی برای جمع‌آوری نمونه‌ها محسوب می‌گردد. مطالعات قهاری و همکاران (۱۳۸۹) بر روی جمعیت مورچه‌های استان مازندران و مطالعات قاطعی کلاشمی (۱۳۹۴) بر روی جمعیت مورچه‌های استان گیلان، و گزارش افزایش جمعیت گونه‌های مورچه در اواسط فصل پاییز و مطالعات Belchior و همکاران (۲۰۱۶) بر روی جمعیت مورچه‌های ایالت Minas Gerais در جنوب شرقی کشور برزیل و گزارش افزایش جمعیت گونه‌های مورچه در ماه‌های پرباران تأیید کننده این موضوع می‌باشد. در مطالعات پاک‌نیا و همکاران (۱۳۸۷)، قاطعی کلاشمی (۱۳۹۴) و محسنی (۱۳۹۶) گزارش گونه‌هایی متعلق به جنس *Cataglyphis* به ترتیب از نواحی بیابانی دامغان، نواحی گرم و خشک استان قم و بیابان‌های مرکزی ایران با اقلیم گرم و خشک، غالب بودن گونه‌های این جنس مثل *Cataglyphis bellicosus* و *Cataglyphis lividus* و گونه‌هایی از جنس *Lepisiota* مثل *Lepisiota dolabellae* با پاهای بلندتر و جثه‌های بزرگ‌تر نسبت به انواع دیگر قابل توجه است. در مقایسه با نتایج حاصل از مطالعه حاضر می‌توان به مطالعات Collingwood و Agosti (۱۹۹۶) در کشور عربستان اشاره کرد که با توجه به بیابانی و گرم و خشک بودن کشور عربستان، گونه‌هایی از جنس *Cataglyphis* هم‌چون گونه‌های *Cataglyphis lividus* و *Cataglyphis niger* گونه‌های غالب این منطقه گزارش شده‌اند و عیناً همین گونه‌ها در مطالعه حاضر از مناطقی با آب و هوای شبیه و با پوشش گیاهی فقیر گزارش شده است. در مطالعات Radchenko A. G. (۱۹۹۸) گونه‌های *Cataglyphis bellicosus*، *Cataglyphis setipes* و *Cataglyphis lividus* از بخش‌های گرم، خشک و کویری با پوشش‌های گیاهی ضعیف و نسبتاً فقیر استان سیستان و بلوچستان جمع‌آوری



۴. پاک‌نیا، ا.؛ حجتی، و.؛ کمی، ح. ق. و گل‌محمدی، م. ص.، ۱۳۸۷. تنوع گونه‌های مورچه در دو منطقه استپی و بیابانی دامغان. زیست‌شناسی جانوری. سال ۱، شماره ۲، صفحات ۲۳ تا ۳۰.
۵. ترابی، ر.، ۱۳۹۴. بررسی فونستیک مورچه‌ها (Hymenoptera: Formicidae) در شهرستان شیراز و حومه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. بیوسیستماتیک جانوری، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهیدبهشتی. ۹۴ صفحه.
۶. حسین‌نژاد، س.، ۱۳۸۹. بررسی فونستیک و تنوع زیستی مورچه‌ها (Hymenoptera: Formicidae) در شهرستان زنجان و حومه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. گرایش بیوسیستماتیک جانوری، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهید بهشتی. ۱۱۳ صفحه.
۷. حیدری کیا، و.، ۱۳۹۴. بررسی فونستیک مورچه‌های (Hymenoptera: Formicidae) استان قم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، بیوسیستماتیک جانوری، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهید بهشتی. ۹۸ صفحه.
۸. عالی‌پناه، ه.، ۱۳۷۴. بررسی سیستماتیکی مورچه‌های کارگر منطقه تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم جانوری، دانشکده علوم، دانشگاه تهران. ۳۰۰ صفحه.
۹. قاطعی کلاشمی، م.، ۱۳۹۴. بررسی فونستیک و تنوع زیستی مورچه‌ها (Hymenoptera: Formicidae) در بخش شمالی استان گیلان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گرایش بیوسیستماتیک جانوری، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهید بهشتی. ۹۰ صفحه.
۱۰. قهاری، ح.؛ طبری، م.؛ رشیدی، ا. و محبی، ح.، ۱۳۸۹. بررسی فون و تغییرات جمعیت مورچه‌های (Hymenoptera: Formicidae) شکارگر آفات مزارع برنج مازندران. مجله دانش نوین کشاورزی. سال ۶، شماره ۱۹، صفحات ۱۶ تا ۲۳.
۱۱. محسنی، م.، ۱۳۹۶. شناسایی و بررسی تنوع زیستی مورچه‌های (Hymenoptera: Formicidae) استان قم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گرایش بیوسیستماتیک جانوری، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران. ۱۶۳ صفحه.
۱۲. نفیسی‌فرد، ر.، ۱۳۹۲. بررسی فونستیک و فراوانی مورچه‌ها (Hymenoptera: Formicidae) در شهرستان سبزوار و حومه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، بیوسیستماتیک جانوری، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهید بهشتی. ۱۰۳ صفحه.

منابع

۱. اداره کل هواشناسی استان قم. ۱۳۹۶. بررسی شرایط آب و هوایی نواحی مرکزی ایران.
۲. آرام، ا.، ۱۳۹۳. بررسی فونستیک و فراوانی مورچه‌های خانواده Formicidae در استان اردبیل شهرستان خلخال خورشه. گرایش بیوسیستماتیک جانوری، دانشکده زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد واحد تهران پزشکی. ۱۴۵ صفحه.
۳. ارده، م. ج.، ۱۳۷۳. بررسی ویژگی‌های رده‌بندی و رفتاری مورچه‌های منطقه کرج. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۱۰۸ صفحه.



- early evolution of the ants. PNAS. Vol. 97, No. 25, pp: 13678-13683.
۲۵. **Haddad, J.V.; Cardoso, J.L.C. and Moraes, R.H.P., 2005.** Description of an injury in a human caused by a false tocadira (*Dinoponera gigantea*, Perty, 1833) with a revision on folkloric, pharmacological and clinical aspects of the giant ants of the genera *Paraponera* and *Dinoponera* (sub-family Ponerinae). *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. Vol. 47, No. 4, pp: 235-238.
۲۶. **Hashimoto, Y., 2003.** Identification guide to ant genera of Borneo. Inventory and Collection. Total protocol for understanding of biodiversity, Chapter: 9, Publisher: Institute for Tropical Biology and Conservation, Universiti Malaysia Sabah and Japan International Cooperation Agency (JICA), Editors: Yoshiaki Hashimoto, Homathevi Rahman. pp:89-162.
۲۷. **Jilkova, V.; Frouz, J.; Domisch, T. and Finer L., 2010.** The effect of wood ants (*Formica s. str.*) on soil chemical and microbiological Properties. 2010 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World. Brisbane, Australia.
۲۸. **Jilkova, V.; Chlumsky, J.; Koutecky, P. and Stech, M., 2012.** Roles of species-preferential seed dispersal by ants and endozoochory in *Melampyrum* (Orobanchaceae). *Journal of Plant Ecology*. Vol. 6, No. 3, pp: 232-239.
۲۹. **Jones, A.S., 2008.** Fantastic ants. Did you know? . National Geographic Magazine, Archived from the original.
۳۰. **LaPolla, J.S., 2013.** Ants and the Fossil Record. *Annu Rev Entomol*. Vol. 58, pp: 609-630.
۳۱. **McGain, F. and Winkel, K.D., 2002.** Ant sting mortality in Australia. *Toxicon*. Vol. 40, No. 8, pp: 1095-1100.
۳۲. **Menozi, C., 1927.** Zur Erforschung des Persischen Golfes (Beitrag nr. 12) Formicidae (Hymenoptera). *Supplementa Entomologica*. Vol. 16, pp: 117-119.
۳۳. **Pashaei Rad, S.; Taylor, B.; Torabi, R.; Aram, E.; Abolfathi, G.; Afshari, R.; Borjali, F.; Ghatei, M.; Hediary, F.; Jazini, F.; Heidary Kiah, V.; Mahmoudi, Z.; Safariyan, F. and Seiri, M., 2018.** Further records of ants
۱۴. **Alipanah, H. and Dejakam, M., 2000.** Introduction of Seven new species of ants (Hym., Formicidae) from Iran. presented at 14th Iranian Plant Protection Congress. 5-8 Sept. ۲۰۰۰, Isfahan University of Technology. Isfahan, Iran. Abstract. 349 p.
۱۵. **Belchior, C.; Sendoya, Sebastián F. and Del-Claro, K., 2016.** Temporal Variation in the Abundance and Richness of Foliage-Dwelling Ants Mediated by Extrafloral Nectar. *PLoS One*. Vol. 11, No. 7, e0158283.
۱۶. **Bolton, B., 1994.** Identification Guide to the Ant Genera of the World. Harvard University Press: Cambridge, Massachusetts, USA. 222 p.
۱۷. **Collingwood, C A., 1985.** Hymenoptera: Fam. Formicidae of Saudi Arabia. *Fauna of Saudi Arabia*. Vol. 7, pp: 230-302.
۱۸. **Collingwood, C.A. and Agosti D., 1996.** Formicidae (Insecta: Hymenoptera) of Saudi Arabia (Part 2).
۱۹. **Dostál, P.; Breznová, M.; Kozlicková, V.; Herben, T. and Kovár, P., 2005.** Ant-induced soil modification and its effect on plant below-ground biomass. Elsevier GmbH. All rights reserved. *Pedobiologia*. Vol. 49, pp: 127-137.
۲۰. **Emery, C., 1906.** Rassegna critica delle specie paleartiche del genere *Myrmecocystus*. *Memorie Reale Accademia Scienze dell'istituto di Bologna, Series VI*. Vol. 3, pp: 173-187.
۲۱. **Folgarait, P.J., 1998.** Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. *Biodiversity and Conservation*. Vol. 7, No. 9, pp: 1221-1244.
۲۲. **Forel, A., 1904.** Dimorphisme du mâle chez les fourmis et quelques autres notices myrmécologiques. *Annales de la Société Entomologique de Belgique*. Vol. 48, pp: 421-425.
۲۳. **Goulet, H. and Hubert, J.F., 1993.** Hymenoptera of the world. An identification guide to families. Research Branch, Agricultural Canada Publication. Canada Communication Group-Publishing, Ottawa. 668 Seiten. Preis: FF 412. ISBN 0-660-14933-8.
۲۴. **Grimaldi, D. and Agosti, D., 2000.** A formicine in New Jersey *Cretaceous amber* (Hymenoptera: Formicidae) and



- (Hymenoptera: Formicidae) from Iran. *Zoology in the Middle East*. Vol. 64, No. 2, pp: 145-159.
۳۴. **Rabeling, C.; Brown, J.M. and Verhaagh, M., 2008.** Newly discovered sister lineage sheds light on early ant evolution. *PNAS*. Vol. 105, No. 39, pp: 14913-14917.
۳۵. **Radchenko, A.G., 1998.** A Key to Ants of the Genus *Cataglyphis forester* (Hymenoptera, Formicidae from Asia). *Entomological Review*. Vol. 78, No. 4, pp: 475-480.
۳۶. **Sanders, D. and Van Veen, F.J.F., 2011.** Ecosystem engineering and predation: the multi-trophic impact of two ant species. *Journal of Animal Ecology*. Vol. 80, pp: 569-576.
۳۷. **Schultz, T.R., 2000.** In search of ant ancestors. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 97, No. 26, pp: 14028-14029.
۳۸. **Thomas, P., 2007.** Pest Ants in Hawaii. Hawaiian Ecosystems at Risk project (HEAR). Retrieved 6 July 2008.
۳۹. **Ward, P.S., 2007.** Phylogeny, classification, and species level taxonomy of ants (Hymenoptera: Formicidae). *Zootaxa*. Vol. 1668, pp: 549-563.
۴۰. **Wilson, E.O. and Hölldobler, B., 2005.** The rise of the ants: A phylogenetic and ecological explanation. *PNAS*. Vol. 102, No. 21, pp: 7411-7414.

