

اولین گزارش از مورچه‌ها (Hymenoptera: Formicidae) در باتلاق‌های نمکی و شوره‌زارهای نواحی 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 فناوری‌های زیستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
- نسیم حیاتی‌رودیباری: گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۷

چکیده

طی تحقیقی که در باتلاق‌های نمکی و شوره‌زارهای نواحی مرکزی ایران در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ انجام گرفت، تعداد ۲۱ نمونه مورچه به‌روش تله‌گذاری و دستی در ۳ فصل بهار، تابستان و پاییز از ۵ ایستگاه جمع‌آوری شدند. از این تعداد ۹ گونه متعلق به ۵ جنس و ۵ قبیله و از ۲ زیرخانواده Myrmicinae و Formicinae به‌شرح ذیل مورد شناسایی قرار گرفتند:

Subfamily: Myrmicinae

Tribe: Stenammini Genus: *Messor* Species: 1) *Messor ebeninus*

Tribe: Solenopsidini Genus: *Monomorium* Species: 2) *Monomorium indicum* 3) *Monomorium* sp.

Tribe: Crematogastrini Genus: *Tetramorium* Species: 4) *Tetramorium* sp.

Subfamily: Formicinae

Tribe: Formicini Genus: *Cataglyphis* Species: 5) *Cataglyphis niger* 6) *Cataglyphis bellicosus* 7) *Cataglyphis setipes* 8) *Cataglyphis lividus*

Tribe: Plagiolepidini Genus: *Lepisiota* Species: 9) *Lepisiota dolabellae*

تمامی گونه‌ها اولین بار از باتلاق‌های نمکی و شوره‌زارهای نواحی مرکزی ایران گزارش می‌شوند و تمامی نمونه‌ها مورد تأیید پروفیسور برایان تیلور عضو انجمن حشره‌شناسان سلطنتی انگلستان قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: Biodiversity، جانوران، حشرات، تنوع زیستی، شوره‌زار، نواحی مرکزی ایران



مقدمه

نیز ادامه دارد. تحقیق حاضر برای اولین بار در نواحی شوره‌زار و باتلاق‌های نمکی مناطق مرکزی ایران و شناخت گونه‌های موجود در آن انجام می‌گیرد و سعی بر جمع‌آوری اطلاعات و شناخت گونه‌های آن دارد.

مواد و روش‌ها

نواحی شوره‌زار و باتلاق‌های نمکی مناطق مرکزی ایران (شکل ۱) را به ۵ ایستگاه به نام‌های دریاچه نمک (بخش مرکزی)، دریاچه نمک (بخش حاشیه‌ای)، کاروانسرای تاریخی صدرآباد، کوه دربندشور با ارتفاع ۱۴۲۷ و شوره‌زارهای قمرود به ترتیب با طول جغرافیایی $50/90 \pm 1/10$ و عرض جغرافیایی $34/43 \pm 0/55$ (شکل ۲) تقسیم کرده و نمونه‌برداری از آن‌ها به روش تله‌گذاری (Pit fall) و دستی در دفعات و زمان‌های برابر طی ۳ فصل بهار، تابستان و پاییز انجام گرفت. نمونه‌های جمع‌آوری شده در لوله‌های آزمایش پلاستیکی در دارحای الکلی ۷۰٪ به آزمایشگاه بیوسیستماتیک دانشگاه شهید بهشتی انتقال داده شد و با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر مانند: Hashimoto (۲۰۰۳)، Radchenko (۱۹۹۸)، Collingwood و Agosti (۱۹۹۶)، Bolton (۱۹۹۴)، Goulet و Hubert (۱۹۹۳)، Collingwood (۱۹۸۵) و به کمک استرئومیکروسکوپ مورد شناسایی قرار گرفتند. از صفات کلیدی، عکس‌های لازم به وسیله دوربین داینو تهیه گردید.



شکل ۱: نقشه محدوده ایستگاه‌های مطالعاتی در نواحی مرکز ایران

مورچه‌ها فراوانی بسیار زیادی در طبیعت دارند و نقش مهمی در اکوسیستم و تنوع زیستی آن ایفاء می‌کنند (Johnson و Agosti، ۲۰۰۳؛ Sanders و van Veen، ۲۰۰۱). مورچه‌ها در همه قاره‌ها به جز قطب جنوب و تنها چند جزیره بزرگ هم چون گرین‌لند، ایسلند، بخش‌هایی از Polynesia و جزایر هاوایی یافت می‌شوند (Jones، ۲۰۰۸؛ Thomas، ۲۰۰۷). مورچه‌ها به واسطه این‌که طیف وسیعی از مواد غذایی را مورد استفاده قرار می‌دهند، می‌توانند به صورت مستقیم و یا غیرمستقیم گیاه‌خواری، شکار و مردارخواری را انجام دهند. پراکندگی مورچه‌ها در بین جانوران، ۱۵٪ تا ۲۰٪ در محیط‌های مختلف و ۲۵٪ در نواحی استوایی می‌باشد (Schultz، ۲۰۰۰). تنوع زیستی مورچه‌ها و نقش آن‌ها در طبیعت بسیار تاثیر گذارتر از انسان‌ها می‌باشد (Folgarait، ۱۹۹۸). شناخت این تاثیرات می‌تواند نقش مهمی را در پیشرفت زمینه‌هایی از علوم پزشکی، کشاورزی و صنایع دفاعی و... به دنبال داشته باشد. به همین خاطر شناخت گونه‌های موجود در هر ایستگاه براساس شرایط زیستی و اکولوژیکی آن ایستگاه اهمیت بسیار دارد. با توجه به تحقیقات محدود صورت گرفته و نیاز به تکمیل فون مورچه‌ها به خصوص مناطق خاص زیستی، تحقیق حاضر بر آن داشته تا اولین تلاش خود را در جمع‌آوری و شناسایی گونه‌های موجود از زیستگاه‌های شوره‌زار و باتلاق‌های نمکی نواحی مرکزی ایران انجام دهد. مطالعات بسیاری درباره اکوسیستم مورچه‌ها، پراکنش و تنوع زیستی آن‌ها به خصوص در دنیا صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به مطالعات Davis و Gray (۱۹۶۶)، McCoy و Rey (۱۹۸۷)، Childress و Koning (۲۰۱۳) و Loken و Oliver (۲۰۱۶) اشاره نمود. گونه *Crematogaster pilosa* Emery علاوه بر زیستن در مناطق مرطوب و کوهستان‌های جنگلی، از باتلاق‌های نمکی جزیره Sapelo واقع در ایالت Georgia در جنوب شرق ایالات متحده آمریکا نیز گزارش شده است. به طور کلی اکوسیستم‌های نمکی محیط‌های مناسبی برای پراکنش و تنوع زیستی گونه‌های جانوری نمی‌باشند، اما سازگار شدن هر یک از گونه‌های جانوری با این نوع از زیستگاه‌ها (به دلیل فضای رقابتی کم‌تر و دسترسی بیش‌تر به منابع غذایی) می‌تواند رشد و پراکنش بسیار بالای آن گونه در آینده را به همراه داشته باشد (Oliver و Loken، ۲۰۱۶؛ Foster و Treherne، ۱۹۷۶). تحقیقات و مطالعات صورت گرفته در ایران به ۲ دوره اصلی برمی‌گردد: دوره مربوط به یک سوم ابتدایی قرن بیستم که شامل مطالعات Forel (۱۹۰۴)، Emery (۱۹۰۴) و Menozzi (۱۹۲۷) می‌باشد و دوره مربوط به بعد از دهه ۱۹۹۰ که شامل مطالعاتی هم‌چون مطالعات آرام (۱۳۹۳)، نفیسی‌فرد (۱۳۹۲)، حسین‌نژاد (۱۳۸۹) و آرده (۱۳۷۳) بوده و تاکنون





شکل ۲: ایستگاه‌های مطالعاتی: (a) دریاچه نمک (بخش مرکزی)، (b) دریاچه نمک (بخش حاشیه‌ای)، (c) کاروانسرای تاریخی صدر آباد، (d) کوه دربندشور، (e) شوره‌زارهای قمروود



شکل ۳) گونه (a) *Messor ebeninus* (Santschi, 1927) سر (b) بدن (تصویر از نگارنده)

قبیله *Solenopsidini* (Forel, 1893): این قبیله از زیرخانواده *Myrmicinae* دارای ۲۱ جنس می‌باشد. از این قبیله ۲ جنس و ۲ گونه جمع‌آوری و شناسایی شد.

جنس *Monomorium* (Mayr, 1855): شاخک ۱۲ بندی، پروپوڈئوم فاقد خار و خمیده، پتیول عقبی متصل به قسمت قدامی میانی بند اول شکم.

گونه (شکل ۴) *Monomorium indicum* (Forel, 1902): ناحیه سر و سینه قهوه‌ای تیره، ناحیه سر با نقوش مشبک، چشم‌های مرکب نسبتاً بزرگ، بند انتهایی شاخک تقریباً برابر ۲ بند قبلی آن، ناحیه جلویی میانی کلاپئوس با یک زائده مویی بلند، شیار متانوتال مشخص، پتیول ساقه‌دار و متصل به پروپوڈئوم، پتیول کمی بلندتر از پتیول عقبی، سطح پشتی شکم فاقد مو. این گونه از ایستگاه‌های دریاچه نمک

نتایج

تعداد ۲۱ نمونه شامل ۹ گونه از ۵ جنس و ۵ قبیله متعلق به ۲ زیرخانواده *Myrmicinae* و *Formicinae* جمع‌آوری و شناسایی گردیدند. زیرخانواده *Myrmicinae* (Fargeau, 1835): بیش تر اعضا با چشم‌های مرکب، کارگرها فاقد چشم‌های ساده، شاخک‌ها ۴ تا ۱۲ بندی، واجد پتیول و پتیول عقبی، منفذ غدد متاپلئورال غالباً مخفی و یا فاقد آن، واجد نیش.

قبیله *Stenammini* (Ashmead, 1905): این قبیله دارای ۸ جنس بوده که ۱ جنس از آن منقرض شده است. از این قبیله تنها یک جنس و یک گونه جمع‌آوری و شناسایی گردید.

جنس *Messor* (Forel, 1890):

گونه (شکل ۳) *Messor ebeninus* (Santschi, 1927): بدن تک رنگ، به رنگ قهوه‌ای تیره تا مشکی، ناحیه زیر سر با موهای بلند J شکل، اولین بند ناحیه فونیکولوس شاخک بلندتر و پهن‌تر از بند دوم، ناحیه پروپوڈئوم زاویه‌دار، پتیول عقبی گنبدی شکل و دارای زائده در سطح شکمی جلویی، سطح پشتی اولین بند ناحیه شکم با تعداد کمی مو یا فاقد آن. این گونه تنها از ایستگاه کوه دربندشور و در ماه مهر جمع‌آوری گردید.



شکل ۵: گونه *Monomorium rimae* sp. (Collingwood & Agosti, 1996) (a سر (b بدن (تصویر از نگارنده)



شکل ۴: گونه *Monomorium indicum* (Forel, 1902) (a سر (b بدن (تصویر از نگارنده)



شکل ۶: گونه *Tetramorium* sp. (Mayr, 1855) (a سر (b بدن (تصویر از نگارنده)

گونه *Monomorium rimae* sp. (Collingwood & Agosti, 1996) بدن دو رنگ، سر، شکم و پاها قهوه‌ای تیره و براق، آلیترانک روشن‌تر، سر و آلیترانک با نقوش مشبک، شاخک ۱۲ بندی، بند انتهایی شاخک بلندتر از ۲ بند قبلی، پتیول کمی بلندتر از پتیول عقبی، پتیول و پتیول عقبی هر کدام با یک جفت تار مو. این گونه تنها از ایستگاه دریاچه نمک (بخش حاشیه‌ای) و در ماه فروردین جمع‌آوری گردید (شکل ۵).

قبیله *Crematogastrini* (Forel, 1893): این قبیله از زیرخانواده *Myrmicinae* دارای ۷۲ جنس می‌باشد که ۸ جنس از آن منقرض شده است. از این قبیله ۱ جنس و یک گونه جمع‌آوری و شناسایی گردید. جنس *Tetramorium* (Mayr, 1855): شاخک‌ها ۱۲ بندی، سطح پشتی سر و سینه با شیارهای طولی، ناحیه شکم از نمای پشتی گلابی شکل. گونه (شکل ۶) *Tetramorium* sp. (Mayr, 1855): رنگ سر و شکم قهوه‌ای مایل به مشکی، شاخک‌ها، پاها و سینه به رنگ قرمز تیره، سطح پشتی سینه با موهای پراکنده، خار ساق پاها میانی و عقبی ساده، پروپودنوم با خارهای نسبتاً بلند، سطح پشتی پتیول با نقش و نگارهای ضخیم، پتیول و پتیول عقبی تقریباً چهارگوش، پتیول عقبی متصل به قسمت قدامی میانی اولین بند شکم. این گونه تنها از ایستگاه کوه دربندشور و در ماه‌های شهریور و آبان فروردین جمع‌آوری گردید.

گونه (شکل ۸) (*Cataglyphis bellicosus* (Karavaiev, 1924): اندازه ۵ تا ۱۳ میلی متر، رنگ بدن کاملاً قهوه‌ای تیره مایل به مشکی و در مواردی بعضی از نواحی سر قرمز رنگ، سومین پالپ آرواره‌ای با موهای کوتاه، سطح بیرونی ساق پا با زوائد مویی، منافذ تنفسی چهارم و پنجم شکم مشخص و در مواردی منافذ تنفسی چهارم تا هفتم پوشیده توسط حاشیه بند قبلی، پتیول گنبدی شکل. این گونه از ایستگاه‌های دریاچه نمک (بخش حاشیه‌ای)، کوه دربندشور و شورزارهای قمرود و در ماه‌های تیر، مهر و آبان جمع‌آوری گردید.



a



b

شکل ۸) گونه (*Cataglyphis bellicosus* (Karavaiev, 1924) (a) سر (b) بدن (تصویر از نگارنده)

گونه (شکل ۹) (*Cataglyphis setipes* (Forel, 1894): اندازه ۵ تا ۱۳ میلی متر، سر و سینه تا حدودی به رنگ قرمز، شکم قهوه‌ای تیره مایل به مشکی، سومین پالپ آرواره‌ای با موهای کوتاه، سطح بیرونی ساق پا با زوائد مویی، منافذ غدد متاپلئورال پوشیده از مو، پتیول گنبدی شکل، سطح پشتی بدن با موهای ایستاده ظریف و سفید رنگ. این گونه تنها از ایستگاه شورزارهای قمرود و در ماه مهر جمع‌آوری گردید.

زیرخانواده (*Formicinae* (Lepeletier, 1836): واجد چشم‌های مرکب، بعضی از اعضاء واجد چشم‌های ساده، شاخک‌ها ۸ تا ۱۲ بندی، فاقد پتیول عقبی و نیش، منفذ اسیدی در انتهای شکم و در ناحیه هیپوپیتیدیوم، منفذ اسیدی پوشیده از مو.

قبیله (*Formicini* (Latreille, 1809): این قبیله دارای ۱۱ جنس می‌باشد که ۳ جنس از آن منقرض شده است. از این قبیله ۱ جنس و ۴ گونه شناسایی شد.

جنس (*Cataglyphis* (Förster, 1850): واجد چشم‌های ساده، شاخک‌ها ۱۲ بندی، محل اتصال شاخک‌ها بسیار نزدیک به حاشیه عقبی کلاپیئوس، مندیل‌ها باریک و دارای انحنا، منافذ تنفسی پروپودئوم بیضی شکل یا کشیده.

گونه (شکل ۷) (*Cataglyphis niger* (André, 1881): اندازه ۵ تا ۱۳ میلی متر، رنگ بدن کاملاً مشکی یا قهوه‌ای مایل به مشکی، اولین بند فونیکولوس شاخک بلندتر از دومین بند آن، مندیل‌ها باریک، منافذ تنفسی واقع در ناحیه پشتی میان قفسه سینه، سطح بیرونی ساق پا فاقد زوائد مویی، منفذ غده متاپلئورال پوشیده از مو، پتیول گنبدی شکل، غدد متاپلئورال مشخص. این گونه تنها از ایستگاه کوه دربند شور و در ماه‌های تیر و مهر جمع‌آوری گردید.



a



b

شکل ۷: گونه (*Cataglyphis niger* (André, 1881) (a) سر (b) بدن (تصویر از نگارنده)

قبیله **Plagiolepidini (Forel, 1886)**: این قبیله دارای ۹ جنس می‌باشد که در مطالعه حاضر تنها ۱ جنس و ۱ گونه جمع‌آوری و شناسایی شد.

جنس **Lepisiota (Santschi, 1926)**: شاخک‌ها ۱۱ بندی، پروپوڈئوم خاردار، خارهای پروپوڈئوم دندانی شکل و کوچک.

گونه (شکل ۱۱) **Lepisiota dolabellae (Forel, 1911)**: بدن ۲ رنگ، سر و شکم قهوه‌ای تیره، آلیترانک روشن‌تر، پاها و شاخک‌ها قهوه‌ای تیره، بدن براق همراه با نقش و نگارهای سطحی، اسکپ شاخک فراتر از پس‌سر، محل فرورفتگی شاخک‌ها چسبیده به ناحیه عقبی کلایپئوس، سطح پشتی پروپوڈئوم با حداقل ۱ یا ۲ جفت مو، سطح پشتی جانبی پتیول در بسیاری از گونه‌ها دارای خار یا دندانه. این گونه تنها از ایستگاه شوره‌زارهای قمرود در ماه آبان جمع‌آوری و شناسایی گردید.



شکل ۱۱: گونه **Lepisiota dolabellae (Forel, 1911)** (a) سر (b) بدن (تصویر از نگارنده)

بحث

در یک جمع‌بندی ایستگاه کوه دربندشور با ۵ نوع گونه و ایستگاه دریاچه نمک (بخش حاشیه‌ای) با ۴ نوع گونه دارای بیش‌ترین تعداد و ایستگاه‌های دریاچه نمک (بخش مرکزی) و کاروانسرای تاریخی صدرآباد هر کدام با ۱ نوع گونه دارای کم‌ترین تعداد گونه بودند. به نظر می‌رسد که ایستگاه کوهستانی کوه دربندشور به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی



شکل ۹: گونه **Cataglyphis setipes (Forel, 1894)** (a) سر (b) بدن (تصویر از نگارنده)

گونه (شکل ۱۰) **Cataglyphis lividus (André, 1881)**: اندازه ۳/۵ تا ۸ میلی‌متر، رنگ بدن نارنجی مایل به زرد، شکم براق، ناحیه پس‌سر فاقد موهای زبر و ایستاده، سومین پالپ آرواره‌ای با موهای کوتاه، حاشیه جلویی کلایپئوس با موهای بلند، منافذ تنفسی پروپوڈئوم کشیده، پتیول مخروطی شکل، سطح پشتی بدن فاقد موهای ایستاده. این گونه از تمام ایستگاه‌ها به جز ایستگاه کوه دربندشور و در ماه‌های فروردین، مهر و آبان جمع‌آوری گردید.



شکل ۱۰: گونه **Cataglyphis lividus (André, 1881)** (a) سر (b) بدن (تصویر از نگارنده)

نکته قابل توجه و حائز اهمیت در این مطالعه مشاهده گونه *Cataglyphis lividus* در باتلاق‌های نمکی عاری از پوشش‌های گیاهی بخش مرکزی دریاچه نمک می‌باشد که سازگاری بسیار بالای این گونه با زمین‌های شورزار باتلاق‌های نمکی را نشان می‌دهد. حضور این گونه در زیستگاه‌های شورزار و باتلاق‌های نمکی و عدم حضور هیچ‌یک از گونه‌های گیاهی در بعضی نواحی از این زیستگاه‌ها، عدم وابستگی مستقیم این گونه به پوشش‌های گیاهی و نیز سازگاری‌های بالای فیزیولوژیکی، ساختاری و فیزیکی این گونه با زیستگاه‌های شورزار و باتلاق‌های نمکی را توجیه می‌نماید.

با توجه به مطالعات Weiss و West (۱۹۲۴)، Pétilion و همکاران (۲۰۰۹)، Oliver و Loken (۲۰۱۶) و مطالعات میدانی حاصل از تحقیق حاضر، منابع غذایی افراد گونه *Cataglyphis lividus* در نواحی شورزار و باتلاق‌های نمکی عاری از پوشش‌های گیاهی، از طریق تغذیه از برخی بندپایان و حشرات نمک‌دوست موجود در این نواحی هم‌چون گونه‌های *Pardosa purbeckensis*، *Arctosa fulvilineata* و *Erythrodiplax berenice* و یا بقایای گیاهی منتقل شده از نواحی حاشیه‌ای به مرکزی و هم‌چنین مصرف ترکیباتی مانند ترکیبات نیتروژنی گزارش می‌گردد.

منابع

- 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.
- ارده، م.ج.، ۱۳۷۳. بررسی ویژگی‌های رده‌بندی و رفتاری مورچه‌های منطقه کرج. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۱۰۸ صفحه.
- 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.
- نفیسی‌فرد، ر.، ۱۳۹۲. بررسی فونستیک و فراوانی مورچه‌ها (Hymenoptera: Formicidae) در شهرستان سبزوار و حومه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گرایش بیوسیستماتیک جانوری. دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهید بهشتی. ۱۰۳ صفحه.
- سازمان کل هواشناسی ایران. ۱۳۳۴. بررسی شرایط آب و هوایی نواحی مرکزی ایران. دریافت شده در سال ۱۳۹۶. <http://www.irimo.ir>

و توپولوژی ویژه و دارا بودن شرایط آب و هوایی و پوشش‌های گیاهی متنوع، زیستگاه مناسب‌تری برای ایجاد تنوع گونه‌ای مورچه‌ها نسبت به دیگر ایستگاه‌های مناطق شورزار و باتلاق‌های نمکی به‌شمار می‌رود و در مقابل، شرایط بسیار نامناسب اکولوژیکی و آب و هوایی هم‌چون آب و هوای بسیار گرم و خشک، پوشش گیاهی بسیار ضعیف و در مواردی عدم هیچ نوع پوشش گیاهی و وجود شورزارها و باتلاق‌های نمکی در ایستگاه‌های دریاچه نمک (بخش مرکزی)، کوانسرای صدرآباد و شورزارهای قمرود، حداقل تنوع زیستی گونه‌های مورچه در این ایستگاه‌ها را توجیه می‌کند. جمع‌آوری نمونه‌ها در ۳ فصل بهار، تابستان و پاییز طی ماه‌های فروردین، اردیبهشت، تیر، مرداد، شهریور، مهر، آبان و آذر صورت گرفت که زمان‌بندی آن براساس شرایط خاص آب و هوایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری موردنظر (باتلاق‌های نمکی و نواحی شورزار) و طول روز در هر ماه از هر فصل متفاوت بود. برای مثال ابتدای فصل بهار با آب و هوای نیمه‌گرم و طول روزهای بلند، بازه زمانی ایده‌آل برای پراکنش و فعالیت گونه‌ها و در نتیجه یکی از مناسب‌ترین بازه‌های زمانی برای جمع‌آوری نمونه‌ها محسوب می‌شود اما با افزایش شدید دما در اواسط و انتهای فصل بهار و فصل تابستان، نمونه‌برداری در این محدوده‌های زمانی تنها به ساعات اولیه و انتهایی روز محدود می‌شود، به‌عبارت دیگر نیمه دوم فصل بهار و ۳ ماه فصل تابستان با آب و هوای بسیار گرم و خشک، بازه زمانی مناسبی برای پراکنش و فعالیت بسیاری از گونه‌ها به‌حساب نمی‌آید و دوره زمانی مناسبی برای نمونه‌برداری نمی‌باشد، از طرفی فصل پاییز با آب و هوای سرد و نیمه‌خشک و طول روزهای کوتاه، هم‌چون ابتدای فصل بهار دوره زمانی مناسبی (به‌ویژه در ماه‌های مهر و آبان) برای پراکنش و فعالیت اغلب گونه‌ها به‌حساب می‌آید، بنابراین فصل پاییز نیز هم‌چون اوایل فصل بهار دوره زمانی ایده‌آل برای جمع‌آوری نمونه‌ها محسوب می‌گردد. در مقایسه با نتایج حاصل از مطالعه حاضر و شناسایی گونه‌هایی از جنس *Cataglyphis* در ارتفاعات شورزار مرکز ایران می‌توان به گزارش گونه‌هایی از این جنس هم‌چون گونه *Cataglyphis bellicosus* توسط نفیسی‌فرد (۱۳۹۲) از ارتفاعات ۱۰۷۳ متری شهرستان سبزوار و گزارش گونه *Cataglyphis nodus* توسط آرام (۱۳۹۳) از ارتفاعات ۱۱۷۵ و ۱۵۴۰ استان اردبیل اشاره کرد که ضمن تأیید تحقیق حاضر، تأییدی بر سازگار بودن گونه‌های این جنس با ارتفاعات کوهستانی می‌باشد. هم‌چنین براساس تحقیق حاضر و شناسایی گونه *Lepisiota dolabellae* از سطح شورزارهای نواحی مرکزی ایران با آب و هوای گرم و خشک و پوشش گیاهی بسیار ضعیف و نیز گزارش این گونه توسط آرام (۱۳۹۳) از روستای کوهستانی نوده با آب و هوای معتدل و پوشش گیاهی نسبتاً غنی، سازگاری بالای این گونه را با انواع محیط‌ها و آب و هواهای مختلف و پوشش‌های گیاهی گوناگون را قابل توجیه می‌سازد.



۲۳. Paknia, O.; Radchenko, A. and Pfeiffer, M., 2010. New records of ants (Hymenoptera: Formicidae) from Iran. *Asian Myrmecology*. Vol. 3, pp: 29-38.
۲۴. Pétilion, J.; Montaigne, W. and Renault, D., 2009. Hypoxic coma as a strategy to survive inundation in a salt marsh inhabiting spider. *Biology Letters*. Vol. 23, No. 5, pp: 442-445.
۲۵. 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.
۲۶. 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. doi:10.1111/j.1365-2656.2010.01796. x.
۲۷. Schultz, T.R., 2000. In search of ant ancestors. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 97, No. 26, pp: 14028-14029.
۲۸. Thomas, P., 2007. Pest Ants in Hawaii. Hawaiian Ecosystems at risk project (HEAR). Retrieved 6 July 2008.
۲۹. Weiss, H.B. and West, E., 1924. The insects and Plants of a Salt Marsh on the Coastal Plain of New Jersey. *Journal of the New York Entomological Society*. Vol. 32, No. 2, pp: 93-104.
۶. Agosti, D. and Johnson, N.F., 2003. *La nueva taxonomía de hormigas*. Fernández, F. Introducción a las hormigas de la región neotropical. Smithsonian Institution Press: Capítulo 6 y Anexo 1. 2003. Impreso en Bogotá, Colombia. pp: 45-48.
۷. Bolton, B., 1994. Identification Guide to the Ant Genera of the World. Harvard University Press: Cambridge, Massachusetts, USA. 222 p.
۸. Bolton, B., 2013. AntCat. Retrieved 17 January 2015. "An online catalog of the ants of the world". <http://www.antcat.org>
۹. Childress, E.S. and Koning, A.A., 2013. Polydomous *Crematogaster pilosa* (Hymenoptera: Formicidae). colonies prefer highly connected habitats in a tidal salt marsh. *Florida Entomologist*. Vol. 96, pp: 235-237.
۱۰. Collingwood, C.A., 1985. Hymenoptera: Fam. Formicidae of Saudi Arabia. *Fauna of Saudi Arabia*. Vol. 7, pp: 230-302.
۱۱. Collingwood, C.A. and Agosti, D., 1996. Formicidae (Insecta: Hymenoptera) of Saudi Arabia (Part 2). *Fauna of Saudi*. Vol. 15, pp: 300-385.
۱۲. Davis, L.V. and Gray, I.E., 1966. Zonal and seasonal distribution of insects in North Carolina salt marshes. *Ecological Monographs*. Vol. 36, pp: 275-295.
۱۳. Emery, C., 1906. Rassegna critica delle specie paleartiche del genere *Myrmecocystus*. *Memorie Reale Accademia Scienze dell'istituto di Bologna, Series 6*. Vol. 3, pp: 173-187.
۱۴. Folgarait, P.J., 1998. Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. *Biodiversity and Conservation*. doi:10.1023/A:1008891901953. Vol. 7, No. 9, pp: 1221-1244.
۱۵. Foster, W.A. and Treherne, J.E., 1976. Insects of marine saltmarshes: problems and adaptations, In Cheng L [ed.], *Marine Insects*. North-Holland Publishing Company, Amsterdam, Holland. pp: 5-42.
۱۶. 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.
۱۷. 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.
۱۸. 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.
۱۹. Jones, A.S., 2008. Fantastic ants-Did you know? *National Geographic Magazine*. Archived from the original on 30 July 2008. Retrieved 5 July 2008.
۲۰. Loken, L.C. and Oliver, S.K., 2016. Habitat Requirements and Occurrence of *Crematogaster pilosa* (Hymenoptera: Formicidae) Ants within Intertidal Salt Marshes. *Florida Entomologist*. Vol. 99, No. 1, pp: 82-88.
۲۱. McCoy, E.D. and Rey, J.R., 1987. Terrestrial arthropods of northwest Florida salt marshes: Hymenoptera (Insecta). *Florida Entomologist*. Vol. 70, pp: 90-97.
۲۲. Menozzi, C., 1927. Zur Erforschung des Persischen Golfes (Beitrag nr. 12) Formicidae (Hym.). *Supplementa Entomologica*. Vol. 16, pp: 117-119.

