

مقاله علمی پژوهشی

معرفی بخشی از فون مورچه‌ها (Hymenoptera: Formicidae) و کنه‌های میان‌استیگمای
(Acari: Mesostigmata) همراه آنها در استانهای خوزستان و چهارمحال و بختیاری

ارسلان خلیلی مقدم*

گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

*مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: arsalan.khalili@gmail.com

چکیده

مورچه‌ها یکی از موفق‌ترین و فراوان‌ترین گروه‌های حشرات محسوب می‌شوند که به دلیل قدرت تولیدمثل زیاد و پراکندگی گسترده، انبوهی جمعیتی بسیار زیادی در مناطق مختلف جهان دارند. به منظور مطالعه فون این حشرات و کنه‌های میان-استیگمای همراه آنها، نمونه‌برداری از زیستگاه‌های مختلف در برخی مناطق استانهای خوزستان و چهارمحال و بختیاری طی سالهای ۱۳۹۸-۱۳۹۹ انجام شد. در مجموع، ۲۱ گونه مورچه متعلق به سه زیرخانواده Dolichoderinae (۱ جنس و ۲ گونه)، Formicinae (۶ جنس و ۱۲ گونه)، Myrmicinae (۵ جنس و ۷ گونه) و ۵۹ گونه کنه متعلق به ۱۲ خانواده جمع‌آوری و شناسایی شدند. از میان آنها دو گونه‌ی *Gaeolaelaps* و *Gamasellodes minor* Athias, 1961 برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شوند و ۲ خانواده و ۱۵ گونه برای فون استان چهارمحال و بختیاری جدید هستند، که در جدول ۲ به ترتیب با دو و یک ستاره مشخص شده‌اند. **واژه‌های کلیدی:** ایران، مورچه، کنه‌های میان‌استیگما، فون.

Introduction to some ant's fauna (Hymenoptera: Formicidae) and associated mesostigmatic mites (Acari: Mesostigmata) in Khuzestan and Chaharmahal and Bakhtiari Provinces

Arsalan Khalili-Moghadam*

Department of Plant Protection, College of Agriculture, Shahrekord University, Shahrekord, Iran.

*Corresponding author, E-mail: arsalan.khalili@gmail.com

Abstract

Ants are one of the most successful and abundant groups of insects, which due to their high reproductive and wide distribution, have a very large population in different parts of the world. In order to study these insects and associated mesostigmatic mites in some parts of Khuzestan and Chaharmahal and Bakhtiari Provinces, samples were collected from different habitats during 2019-2020. Totally, 21 species belonging to 3 subfamilies, Dolichoderinae (1 genus and 2 species), Formicinae (6 genus and 12 species), Myrmicinae (5 genus and 7 species), and 59 species belonging to 12 families of Mesostigmata were collected. Among them, *Gamasellodes minor* Athias, 1961 and *Gaeolaelaps neoaculeifer* (Hirschman, 1966) are reported for the first time from Iran, and two families and 15 species are new records for the Chaharmahal and Bakhtiari Province, which are marked with two and one asterisk (s) in Table 2, respectively.

Key words: Iran, ant, Mesostigmata, fauna.

Received: 1 June 2021, Accepted: 18 October 2021.

مقدمه

مورچه ها یکی از متنوع ترین، فراوان ترین و موفق ترین گروه های حشرات هستند و تخمین زده می شود که حدود ۱۰ درصد از توده زیستی موجودات زنده خشکی را تشکیل دهند (Hölldobler & Wilson, 1990); شرایط اقلیمی گوناگون هستند و در بیشتر زیستگاه های جهان یافت می شوند. تشکیل کلنی در مورچه ها، تغییرات موضعی در خاک یا دیگر مکان هایی که لانه سازی در آنها صورت می گیرد ایجاد می کند. این تغییرات، بستری مناسب از لحاظ دسترسی آسان به منابع غذایی مغذی و تازه، دما و رطوبت مناسب در طول سال برای زندگی میکروارگانیسم های مورچه دوستی مانند کنه ها، نماتدها و پادمان فراهم می کند (Paris, 2008; Wheeler, 1910). در بین موجودات مورچه دوست، کنه ها بیشترین فراوانی را دارند. کنه ها به عنوان یکی از بزرگ ترین و متنوع ترین گروه از رده عنکبوت ماندها در سراسر جهان پراکنده اند. از کنه های بالاراسته Parasitiformes فقط کنه های میان استیگما همراه یا در لانه مورچه ها گزارش شده اند (Klompen *et al.*, 2007). میان استیگمایان، گروهی بزرگ از بندپایان و دارای پراکندگی جهانی اند که از نظر زیستگاه و شیوه زندگی بسیار متنوع اند و مکررا از لانه مورچه ها گزارش شده اند (Khalili-Moghadam Khalili-Moghadam & Saboori, 2015; Babaeian *et al.*, 2013, Joharchi *et al.*, 2011, 2012; Nemati & Gwiazdowicz, 2016a, b; *et al.*, 2018; (2014). هر چند مطالعات زیادی در زمینه فونستیک مورچه ها (Antwiki.org; AntWeb.org; Bolton, 2021) و کنه - های میان استیگما (Bregetova, 1977; Gwiazdowicz & Halliday, 2010; Karg, 1971, 1993; Evans, 1963a, b) انجام شده است اما کمتر مطالعه ای این دو گروه از بندپایان را به صورت همزمان مورد بررسی قرار داده است. در اغلب مطالعات انجام شده مورچه میزبان یا کنه موجود در لانه مورچه به خوبی مطالعه نشده است و فقط در سطح خانواده یا حداکثر جنس به گروه دیگر اشاره شده است (Witte *et al.*, Mahunka & Mahunka-Papp, 1980; Boulton, 2003). (2008).

اگرچه مطالعه کنه های میان استیگما در ایران نیز به خوبی انجام شده است (Kazemi Kamali *et al.*, 2001) اما با وجود فراوانی بالای مورچه ها و تنوع اقلیمی ایران، سهم مطالعات مربوط به فون مورچه ها در کشور نسبتا ضعیف است. سال ۲۰۰۸ نخستین فهرست نسبتا جامع از مورچه های ایران به چاپ رسید (Paknia *et al.*, 2008). از آن زمان تاکنون، چندین مطالعه در مناطق مختلف ایران انجام شده است و تعداد گونه های توصیف شده یا گزارش شده از ایران به بیش از دو برابر افزایش یافته اند (Ghahari *et al.*, Hossein-Firouzi *et al.*, 2011; Paknia *et al.*, 2010; Radchenko & Paknia, 2010; 2009, 2011, 2015 Hosseini *et al.*, Shiran *et al.*, 2013; Kiran *et al.*, 2013; Mohammadi *et al.*, 2012; Nezhad *et al.*, 2012; Ghobadi *et al.*, 2016; Mortazavi *et al.*, 2015; Moradloo *et al.*, 2015; Khandehroo *et al.*, 2015; 2015 Ghahari, 2020 Khalili-Moghadam *et al.*, 2019, 2021; Pashaeirad *et al.*, 2018; Heidari *et al.*, 2017 Salata *et al.*, 2020, 2021; Esfandiari *et al.*, 2020). با توجه به اینکه بسیاری از مناطق ایران هنوز مورد مطالعه قرار نگرفته اند، به احتمال زیاد تعداد گونه های گزارش نشده از کشور بسیار بیشتر از گزارش های موجود است. بنابراین با توجه به اهمیت مورچه ها و کنه های میان استیگمای همراه آنها و همچنین شناخت خیلی کم نسبت به فون این گروه از بندپایان در استانهای خوزستان و چهارمحال و بختیاری، طی سالهای ۱۳۹۸-۱۳۹۹ پژوهش حاضر تعریف و انجام شد. در این بررسی ضمن معرفی بخشی از فون مورچه ها و کنه های میان استیگمای همراه

آنها، گونه‌های *Gamasellodes minor* و *Gaeolaelaps neoaculeifer* برای نخستین بار از ایران، همچنین خانواده - های *Trematuridae* Berlese, 1917 و *Trachyuropodidae* Kramer, 1881 و ۱۵ گونه دیگر که در جدول ۲ با یک ستاره مشخص شده‌اند برای نخستین بار از استان چهارمحال و بختیاری گزارش می‌شوند. لازم به ذکر است طی این مطالعه، گونه‌های مورچه *Cataglyphis bazoftensis* Khalili-Moghadam et al., 2021، *Cataglyphis fritillariae* Khalili-Moghadam et al., 2021 و *dejdaranensis* Khalili-Moghadam et al., 2021 نخستین بار از ایران توسط نویسنده جمع‌آوری، توصیف و گزارش شدند (Khalili-Moghadam et al., 2021). گونه کنه *Asternolaelaps fecundus* Berlese, 1923 از زیرراسته *Sejida* از لانه مورچه *C. fritillariae* جمع‌آوری و شناسایی شد که نخستین گزارش زیستگاه کنه‌های این زیرراسته از لانه مورچه‌ها در ایران است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی فون مورچه‌ها و کنه‌های میان‌استیگمای همراه آنها در استانهای خوزستان و چهارمحال و بختیاری، نمونه‌برداری از لانه مورچه‌ها در مناطق مختلف این دو استان طی سالهای ۱۳۹۸-۱۳۹۹ انجام شد. برای نمونه‌برداری، مقدار معینی از خاک یا چوب پوسیده‌ای که لانه مورچه در آن قرار داشت همراه با مورچه‌های آن به کمک بیلچه جمع‌آوری و درون کیسه‌های پلاستیکی مناسبی قرار گرفت. اطلاعات لازم از قبیل موقعیت دقیق جغرافیایی (با GPS)، نام مکان، تاریخ، زیستگاه و موارد مهم و ضروری دیگر ثبت شد. جداسازی نمونه‌ها با استفاده قیف برلز انجام شد. جهت نگهداری مورچه‌ها از الکل ۷۰ درصد و جهت شفاف‌سازی کنه‌های میان‌استیگما از اسید لاکتیک استفاده شد. برای تهیه اسلاید میکروسکوپی از کنه‌ها از محلول هویر استفاده شد. همچنین با استفاده از پنس‌های مخصوص به طور مستقیم از مورچه‌ها نمونه‌برداری صورت گرفت. نمونه‌ها با استفاده از منابع معتبر موجود شناسایی شدند. اندازه‌های اعلام شده در این مقاله بر اساس میکرومتر ارایه شده است. نمونه‌های جمع‌آوری شده در این مطالعه در کلکسیون کنه‌شناسی و حشره‌شناسی گروه گیاه‌پزشکی دانشگاه شهرکرد نگهداری می‌شوند.

نتایج

در مجموع ۲۱ گونه متعلق به ۳ زیرخانواده از مورچه‌ها و ۵۹ گونه متعلق به ۱۲ خانواده از کنه‌های میان- استیگمای همراه آنها جمع‌آوری و شناسایی شدند. اسامی مورچه‌های شناسایی شده (براساس حروف الفبا)، محل جمع‌آوری آنها، اطلاعات جغرافیایی، زیستگاه و تاریخ جمع‌آوری در جدول ۱ و اطلاعات مربوط به کنه‌های میان‌استیگمای همراه هر گونه مورچه به طور جداگانه و براساس حروف الفبا در جدول ۲ ارائه شده است. از این تعداد، گونه‌های *Gamasellodes minor* و *Gaeolaelaps neoaculeifer* برای نخستین بار از ایران، همچنین ۲ خانواده و ۱۵ گونه دیگر که در جدول ۲ با یک ستاره مشخص شده‌اند برای فون استان چهارمحال و بختیاری جدید گزارش جدید محسوب می‌شوند.

جدول ۱- گونه مورچه های جمع آوری شده در این مطالعه به همراه نام منطقه، اطلاعات جغرافیایی، تاریخ و زیستگاه آنها.

Table 1. The collected ants in this study along with region, geographical coordinates, date and their habitat.

Subfamily, genus and species	Region	Code	Geographical coordinates			Date	Habitat
			Latitude (East)	Longitude (North)	Height (m.s.l.)		
Subfamily Dolichoderinae							
<i>Tapinoma erraticum</i> (Latreille)	Lordegan	A	50° 29' 32"	31° 31' 03"	1756	2020/04/11	Rotting wood
	Ben (Karsenak)	B	50° 28' 16"	32° 31' 12"	2557	2020/07/13	soil
	Bazoft	C	49° 58' 56"	32° 14' 52"	1814	2020/06/02	soil
	Saman	D	50° 54' 57"	32° 27' 29"	1943	2019/06/10	soil
<i>Tapinoma karavaievi</i> Emery	Lordegan	E	50° 30' 02"	31° 30' 17"	1753	2020/04/11	Rotting wood
	Chamangoli	F	49° 57' 36"	32° 16' 10"	1529	2020/06/01	soil
	Shahrekorad	G	50° 49' 43"	32° 21' 10"	2093	2019/06/10	soil
	Chaleshtor	H	50° 45' 10"	32° 23' 09"	2099	2020/07/27	soil
	Ben (Larak)	I	50° 47' 27"	32° 35' 14"	2435	2020/04/07	soil
	Ben (Karsenak)	J	50° 28' 18"	32° 31' 14"	2540	2020/07/13	soil
	Farsan	K	50° 37' 30"	31° 12' 41"	2008	2020/04/14	soil
<i>Tapinoma karavaievi</i> Emery	Koohrang (Sodejan)	L	50° 21' 08"	32° 32' 26"	2183	2020/04/25	soil
	Boldagi (Cheghakhor)	M	50° 56' 30"	31° 51' 12"	2295	2019/06/21	Rotting wood
	Izeh	N	49° 52' 57"	31° 51' 29"	827	2019/04/11	soil
	Ghaletol	O	49° 51' 59"	31° 37' 29"	891	2019/04/11	soil
	Izeh (Barangerd)	P	49° 51' 17"	31° 39' 07"	846	2019/04/11	soil
Subfamily Formicinae							
<i>Camponotus bakhtiariensis</i> Salata et al.	Koohrang (Dimeh)	Q	50° 13' 35"	32° 30' 25"	2274	2019/08/29	soil
	Koohrang (Dashte laleh)	R	50° 12' 02"	32° 35' 19"	2400	2020/04/25	soil
<i>Camponotus xerxes</i> Forel	Saman (Hoseinabad)	S	50° 54' 21"	32° 28' 27"	1942	2019/03/05	soil
	Hafshejan	T	50° 46' 03"	32° 12' 17"	2120	2019/06/06	soil
	Saman (Shoorab)	U	50° 56' 13"	32° 30' 38"	2015	2019/05/05	soil
<i>Cataglyphis bazoftensis</i> Khalili-Moghadam et al.	Bazoft (Taraz)	V	49° 56' 09"	32° 17' 49"	1754	2020/06/02	soil
	Bazoft (Shykhali)	W	49° 44' 50"	32° 39' 08"	1882	2020/04/30	soil
<i>Cataglyphis dejdaranensis</i> Khalili-Moghadam et al.	Samsami (Dejdaran)	X	50° 12' 37"	32° 11' 06"	2319	2020/07/06	soil
<i>Cataglyphis fritillariae</i> Khalili-Moghadam et al.	Koohrang (Dashte laleh)	Y	50° 13' 37"	32° 33' 04"	2425	2020/05/25	soil
	Koohrang (Sodejan)	Z	50° 21' 02"	32° 33' 33"	2143	2020/04/25	soil
<i>Cataglyphis fritillariae</i> Khalili-Moghadam et al.	Lordegan	Ab	50° 32' 16"	31° 29' 18"	1886	2020/04/11	soil
<i>Cataglyphis kurdistanica</i> Pisarski	Ben (Karsenak)	Ac	50° 28' 23"	32° 31' 28"	2591	2020/07/13	soil
<i>Cataglyphis</i> sp.	Izeh (Barangerd)	Ad	49° 51' 17"	31° 39' 07"	846	2019/04/11	soil
	Izeh	Ae	49° 52' 57"	31° 51' 29"	827	2019/04/11	soil
<i>Lasius neglectus</i> Van Loon, Boomsma & Andrasfalvy	Saman (Gharaghoosh)	Af	50° 48' 20"	32° 41' 58"	1959	2020/07/31	Rotting wood
	Ben (Bardeh 1)	Ag	50° 31' 40"	32° 33' 50"	2371	2020/07/13	Rotting wood
	Nafch	Ah	50° 47' 18"	32° 22' 95"	2094	2019/06/15	Rotting wood
	Chaleshtor	Ai	50° 47' 22"	32° 22' 44"	2084	2020/06/10	soil

ادامه جدول ۱- گونه مورچه‌های جمع‌آوری شده در این مطالعه به همراه نام منطقه، اطلاعات جغرافیایی، تاریخ و زیستگاه آنها.

Continued Table 1. The collected ants in this study along with region, geographical coordinates, date and their habitat.

Subfamily, genus and species	Region	Code	Geographical coordinates			date	Habitat
			Latitude (East)	Longitude (North)	Height (ms.l.)		
<i>Lepisiota semenovi</i> (Ruzsky)	Bazoft (Sartang)	Aj	50° 53' 39"	31° 59' 40"	1760	2020/06/02	soil
	Kian (Bahramabad)	Ak	50° 51' 09"	32° 15' 47"	2047	2020/07/31	soil
<i>Plagiolepis pallescens</i> Forel	Gahroo	Al	50° 53' 39"	31° 59' 40"	2120	2020/04/14	soil
	Samsami	Am	50° 16' 33"	32° 09' 49"	2028	2020/07/06	soil
<i>Plagiolepis perperamus</i> Salata, Borowiec & Radchenko	Chaleshtor	An	50° 45' 48"	32° 21' 56"	2104	2020/08/18	soil
Subfamily Myrmicinae							
<i>Messor caducus</i> (Motschoulsky)	Saman (Shoorab)	Ao	50° 56' 13"	32° 30' 38"	2015	2019/05/05	soil
	Kian (Bahramabad)	Ap	50° 51' 09"	32° 15' 47"	2047	2020/07/31	soil
<i>Messor caducus</i> (Motschoulsky)	Chamangoli	Aq	50° 01' 14"	32° 12' 39"	1595	2020/06/02	soil
	Samsami (Cheri)	Ar	50° 10' 31"	32° 10' 07"	2778	2020/06/25	soil
<i>Messor platyceras</i> Crawley	Bazoft (Taraz)	As	49° 51' 34"	32° 22' 36"	1738	2020/06/02	soil
	Ben (Larak 1)	At	50° 47' 27"	32° 35' 14"	2435	2020/04/07	soil
	Ben (Karsenak)	Au	50° 28' 23"	32° 31' 16"	2528	2020/07/13	soil
	Koohrang (Sodejan)	Av	50° 21' 01"	32° 32' 33"	2143	2020/04/25	soil
	Gahroo	Aw	50° 52' 52"	32° 59' 28"	2162	2020/04/30	soil
<i>Messor platyceras</i> Crawley	Kiar (Kharaji1)	Ax	50° 52' 50"	32° 10' 57"	2018	2020/08/11	soil
	Chaleshtor	Ay	50° 45' 25"	32° 21' 42"	2124	2020/08/18	soil
	Saman	Az	50° 54' 30"	32° 27' 42"	1953	2020/06/29	soil
<i>Messor platyceras</i> Crawley	Nafch	Ba	50° 47' 18"	32° 22' 95"	2094	2019/06/15	Rotting wood
<i>Monomorium</i> sp.	Ghaletol	Bc	49° 51' 59"	31° 37' 29"	891	2019/04/11	soil
	Chamangoli (Baghchendar)	Bd	49° 59' 09"	32° 14' 45"	1775	2019/04/01	soil
<i>Pheidole koshewnikovi</i> Ruzsky	Samsami (Cheri)	Be	50° 11' 58"	32° 11' 16"	2389	2020/07/06	soil
	Ben (Karsenak)	Bf	50° 28' 25"	32° 31' 15"	2531	2020/07/13	soil
	Ahvaz	Bg	49° 47' 59"	31° 26' 29"	19	2019/04/12	soil
<i>Pheidole pallidula</i> (Nylander)	Izeh (Malsaidy)	Bh	48° 44' 25"	31° 49' 52"	773	2019/04/11	soil
	Izeh (Barangerd)	Bi	49° 51' 17"	31° 39' 07"	846	2019/04/11	soil
	Baghmalek	Bj	49° 51' 56"	31° 31' 25"	643	2019/04/11	soil
<i>Pheidole pallidula</i> (Nylander)	Ghaletol	Bk	49° 51' 59"	31° 37' 29"	891	2019/04/11	soil
<i>Solenopsis</i> sp.	Koohrang (Sodejan)	Bl	50° 21' 08"	32° 32' 26"	2183	2020/04/25	soil
<i>Tetramorium</i> sp.	Saman (Garmdareh)	Bm	50° 48' 42"	32° 41' 13"	1950	2020/07/31	soil
	Chaleshtor	Bn	50° 45' 48"	32° 21' 26"	2104	2020/08/18	soil

جدول ۲- گونه کنه های میان استیگمای همراه با مورچه های جمع آوری شده در این مطالعه و مرحله زیستی آنها.

Table 2. The collected mesostigmatic mites associated with ants in this study and their stages.

Family, genus and species	Stage	Region and host ant code
Family Ameroseiidae		
<i>Kleemannia pseudoplumosa</i> (Rack)	♀, ♂	Bg
Family Antennophoridae		
<i>Antennophorus foreli</i> Wasmann	♀, ♂	Af
Family Ascidae		
<i>Antennoseius bacatus</i> Athias-Henriot	♀	U, Af, Ao, Bf, D, G
<i>Arctoseius cetratus</i> (Sellnick)	♀, ♂	S, Ab, Ae, Ag, At, Ax, Ay, Bf, Al, A, E, L
<i>Arctoseius pristinus</i> Karg*	♀	At
<i>Arctoseius semiscissus</i> (Berlese)*	♀	E
<i>Gamasellodes bicolor</i> (Berlese)	♀, ♂	S, Y, At, E
<i>Gamasellodes minor</i> Athias**	♀	Y, Bf, An
Family Blattisociidae		
<i>Lasioseius ometes</i> (Oudemans)*	♀	Am, A
<i>Lasioseius parberlesei</i> (Bhattachryya)*	♀	Af, As
<i>Lasioseius youcefi</i> Athias-Henriot	♀	M
Family Celaenopsidae		
<i>Celaenopsis badius</i> C.L. Koch	♀, DN	Ab, A
Family Ichthyostomatogasteridae		
<i>Astermolaelaps fecundus</i> Berlese	♀	Ab
Family Laelapidae		
<i>Androlaelaps casalis</i> (Berlese)	♀, ♂	Ac, Af, Ag, Ah, As, Ax, Al, Am, K, Bm
<i>Androlaelaps fenilis</i> (Megnin)	♀	W, Y, Af, Ag, At, Ax, Ay, Bh, Bi, Bj, Bk, Al, Am, A, D, L, Bm
<i>Androlaelaps projecta</i> Furman	♀	Af, Bh
<i>Androlaelaps schusteri</i> (Hirschmann)	♀, ♂	W, Ac, Af, As, Aw, Al,
<i>Cosmolaelaps brevipedestra</i> (Karg)	♀	Bg, Bh
<i>Cosmolaelaps lutegiensis</i> (Shcherbak)*	♀	Q, Y, Af, Ag, Aw, Am, B, M
<i>Cosmolaelaps malmiriensis</i> Nemati & Gwiazdowicz	♀	N
<i>Cosmolaelaps michaeli</i> (Berlese)	♀	S, Ab, Af, At, Be, A
<i>Cosmolaelaps vacua</i> (Michael)	♀, ♂	Q, U, Ac, Af, Ag, Aj, Ao, As, At, Aw, Ax, Ay, Al, An, D, I, N, Bm
<i>Euandrolaelaps karawaiewi</i> (Berlese)	♀, ♂, DN	Q, U, Z, Ac, Af, Ag, Ao, As, At, Av, Ay, Bf, Al, Am, An, Bl, D, Bm
<i>Eulaelaps stabularis</i> (C.L. Koch)	♀	Ab, Al, A, E
<i>Gaeolaelaps aculeifer</i> (G. Canestrini)	♀, ♂, DN	Q, S, W, Y, Ac, Ad, Af, Ag, Ah, Ao, As, Ax, Be, Bf, D, G, P
<i>Gaeolaelaps iranicus</i> Kavianpour & Nemati	♀	Q, Al
<i>Gaeolaelaps minor</i> (Costa)	♀	Af, As, Ax, Ay, Bd, A, E, Bn
<i>Gaeolaelaps mossadeghi</i> Kavianpour & Nemati	♀	Ae
<i>Gaeolaelaps neoaculeifer</i> Hirschmann**	♀	Ae
<i>Gaeolaelaps queenslandicus</i> (Womersley)	♀	U, Af, Ao, At, Bd, Bf, D, L, Bm
<i>Gymnolaelaps longiosetae</i> Ramroodi <i>et al.</i> *)	♀, DN	Af, As, D
<i>Gymnolaelaps messor</i> Joharchi <i>et al.</i> *)	♀	Af, Ay, An, M, Bn
<i>Gymnolaelaps myrmophilus</i> (Michael)	♀, ♂, DN	Ac, Ad, Af, Ag, Ah, At, D, E, I, Bm
<i>Hypoaspisella asperatus</i> (Berlese)	♀, ♂	S, W, Ag, Ao, As, Al, D, L

ادامه جدول ۲- گونه‌های میانه‌استیگمای همراه با مورچه‌های جمع‌آوری شده در این مطالعه و مرحله زیستی آنها.

Continued Table 2. The collected mesostigmatic mites associated with ants in this study and their life stages.

Family, genus and species	Stage	Region and host ant code
<i>Hypoaspisella berlesei</i> (Bernhard in Hirschmann)	♀, ♂	Af, Ag, E
<i>Hypoaspisella azarbaijaniensis</i> (Faraji et al.)*	♀	Av, Ax
<i>Hypoaspisella linteyini</i> (Samsiňák)*	♀	Ab
<i>Laelaspis equitans</i> (Michael)*	♀	D
<i>Laelaspis kamalii</i> Joharchi & Halliday	♀, ♂	R, Af, Be, Al
<i>Laelaspis pennatus</i> Joharchi & Halliday*	♀	Aj, A, E
<i>Myrmozercon brevipes</i> Berlese	♀, ♂	Ao, At, D, G, I
<i>Holostaspis iranicus</i> (Babaeian & Nemati)	♀	U, At, D, I
<i>Holostaspis michaeli</i> (Joharchi)*	♀	At
<i>Myrmozercon sternalis</i> Babaeian et al.	♀	R, Z, Av, Be
<i>Ololaelaps mooiensis</i> Ryke	♀	Ae
<i>Pogonolaelaps canestrinii</i> (Berlese)	♀, ♂	Q, S, Y, As, Ax, Ay, Bd, D, G
<i>Pseudoparasitus missouriensis</i> (Ewing)	♀	Af, Al, D, M, N
<i>Reticulolaelaps hallidayi</i> Joharchi et al.	♀	W, Aj, As, Bc, Bd, Be
Family Macrochelidae		
<i>Macrohospis recki</i> (Bregetova & Koroleva)	♀	Ag, As, Bd, Be, Am, B
<i>Macrocheles robustulus</i> (Berlese)	♀	Ah
<i>Reductholaspis analis</i> (Hyatt & Emberson)	♀, DN	Bd
Family Pachylaelapidae		
<i>Pachylaelaps pectinifer</i> (Canestrini)	♀, ♂	Q, Bf, Am, A, D, M
<i>Pachylaelaps resinae</i> Karg	♀, ♂	Af, As, E
<i>Pachyseius persicus</i> Babaeian & Mašán	♀	A, B, D
<i>Onchodellus karawaiewi</i> (Berlese)	♀, ♂	S, U, Y, Af, Ag, Ao, A, R, D, L
Family Parasitidae		
<i>Parasitus hyalinus</i> (Willmann)*	♀, DN	Y, Af, Ah, As, L
<i>Rhabdocarpais consanguineus</i> (Oudemans & Voigts)	♀, ♂, DN	A, S, Ab, Af, Ag, Ah, Aj, Aw, Bl, A, D
Family Trachyuropodidae*		
<i>Trachyuropoda hirschmanni</i> Pecina*	♀, ♂, DN	Af, D, Bm
Family Trematuridae*		
<i>Nenteria stylifera</i> (Berlese)*	♀, DN	S, Af, E

** گزارش جدید برای فون‌های ایران.

** گزارش جدید برای فون‌های استان چهارمحال و بختیاری.

** New records for Iranian mite fauna.

* New records for Chaharmahal and Bakhtiari Province mite fauna.

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تنوع گونه‌ای قابل توجهی از مورچه‌ها، متعلق به سه زیرخانواده مهم (Dolichoderinae, Formicinae و Myrmicinae) و گونه‌های میانه‌استیگمای همراه آنها متعلق به سه زیرراسته (Trigyanaspida, Sejida, Monogynaspida) در مناطق نمونه‌برداری شده از استانهای خوزستان و چهارمحال و

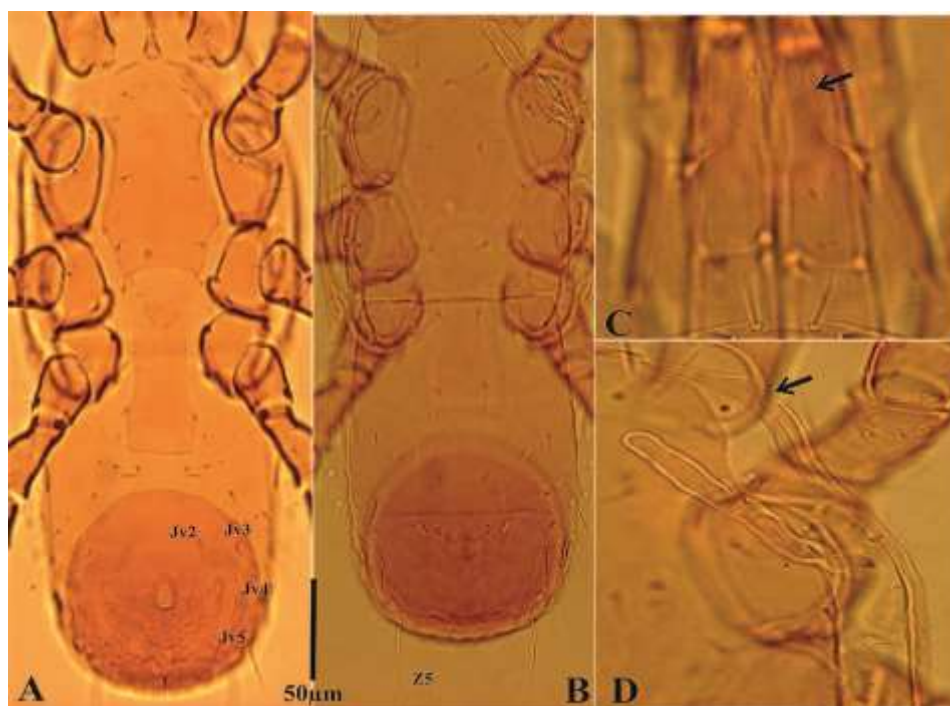
بختیاری وجود دارد (جدولهای ۱ و ۲). از بین مورچه های جمع آوری شده، جنس *Cataglyphis* با ۵ گونه از بیشترین فراوانی نسبی (۲۴ درصد) برخوردار بوده و جنس های *Plagiolepis*, *Pheidole*, *Messor*, *Camponotus* و *Tapinoma* هر کدام با ۲ گونه و فراوانی نسبی حدود ۱۰ درصد در رتبه های بعدی قرار داشتند. در بخش کنه ها نیز خانواده *Laelapidae* با ۱۳ جنس و ۳۵ گونه دارای بیشترین فراوانی نسبی (حدود ۵۹ درصد) بوده و خانواده *Ascidae* با ۳ جنس و ۶ گونه با فراوانی حدود ۱۱ درصد در رتبه بعدی قرار دارد. بدیهی است که در صورت انجام نمونه برداری های وسیع تر و دقیق تر از لحاظ زمانی و مکانی، تعداد گونه های فعال (مورچه ها و کنه های میان استیگمای همراه آنها) در استانهای خوزستان و چهارمحال و بختیاری به مراتب بیشتر خواهد بود. با توجه به نحوه نمونه برداری (برداشتن مقداری از خاک یا چوب پوسیده ای که لانه مورچه در آن قرار داشت) اثبات رابطه بین مورچه ها و کنه های موجود در لانه آنها بسیار دشوار است. اما رابطه انگلی کنه های جنس *Antennophorus* با گونه های مختلف مورچه های جنس *Lasius* که قبل از این توسط محققین دیگر به اثبات رسیده بود (Trach & Bobylev, 2018; Gwiazdowicz, 2010)، طی این پژوهش با جمع آوری گونه *Antennophorus foreli* همراه با مورچه *Lasius neglectus* و همچنین مشاهدات صحرایی نویسنده تایید شد. این نخستین گزارش جمع آوری کنه های جنس *Antennophorus* همراه با مورچه *Lasius neglectus* است. این کنه با وجود پاهای جلویی بلند، خود را به زیر گلولی مورچه های میزبان چسبانده و ضمن انتقال توسط مورچه های مذکور طی مکانیسمی خاص از محتویات بدن آنها نیز تغذیه می کند. همچنین طی این مطالعه مشاهدات میدانی به وضوح وجود یک میکرواقلم ایجاد شده توسط مورچه ها را نشان می دهد که با ایجاد تغییرات موضعی در خاک محل لانه، محیط مناسبی بویژه از لحاظ رطوبتی و غذایی را برای حضور کنه های میان استیگما فراهم می کند که با نتایج مطالعات سایر پژوهشگران (Laakso & Setälä, 1998; Paris, 2008; Wheeler, 1910) مطابقت دارد. براساس نتایج به دست آمده کنه های میان استیگمای موجود در لانه مورچه های جنس *Messor* که معمولا به جمع آوری بذور گیاهان می پردازند و بدین صورت نیز باعث پراکنش بذور گیاهان مختلف می شوند چه از لحاظ تنوع گونه ای و چه از لحاظ جمعیت هر گونه نسبت به لانه سایر مورچه ها تنوع و جمعیت بالاتری داشتند و نتایج مطالعه (Uppstrom, 2010) را تایید می کند. همچنین در مطالعه حاضر، نمونه برداری از خاک مجاور کلنی مورچه ها (حدود ۴-۳ متر دورتر از دهانه ورود و خروج لانه) نشان داد برخی جنس های متعلق به کنه های خانواده *Laelapidae* مانند *Gymnolaelaps* و *Laelaspis Myrmozercon* فقط از لانه مورچه ها جمع آوری شدند و احتمالا سازگاری بیشتری برای حضور در لانه مورچه ها پیدا کرده اند. در صورتی که برخی جنس های دیگر مانند *Gaeolaelaps* در هر دو محیط وجود داشتند هر چند تعداد آنها نیز در لانه مورچه ها نسبت به خاک مجاور لانه بیشتر بود. همانطور که پیشتر ذکر شد ۲ گونه از جنس *Gamasellodes* و *Gaeolaelaps* برای نخستین بار از ایران گزارش می شوند.

گونه *Gamasellodes minor* Athias, 1961 (شکل ۱)

صفات مهم افتراقی: صفحه پشتی دو قسمتی، صفحه شکمی-مخرجی دارای ۴ جفت مو افزون بر موهای اطراف مخرج (۱۱ مو)، صفحات پشتی (پودونوتال و اپیستونوتال) تقریبا صاف و بدون نقش و نگار یا خطوط و نقاط بسیار کم، بیشتر موهای پشتی کوتاه، موی r3 تقریبا سه برابر بلندتر از سایر موهای پودونوتال بویژه مو r2، دارای موی J4، موی Z5 بلندترین موی پشتی، موی s1 روی غشای کوتیکولی، پرتیریم بلند و به پیش ران پای اول می رسد، اپیستوم دارای شاخه های جانبی و سه یا چهار شاخه.

اندازه‌ای کنه ماده (تعداد = ۴): طول ایدیوزوما ۳۲۹-۳۱۵، عرض ایدیوزوما ۱۳۴-۱۲۹، طول صفحه سینه‌ای ۶۸-۷۳، عرض صفحه سینه‌ای ۶۳-۵۷، طول صفحه جنسی ۷۱-۶۸، عرض صفحه جنسی ۳۷-۳۵، طول صفحه شکمی-مخرجی ۹۵-۸۹ و عرض صفحه شکمی-مخرجی ۱۱۵-۱۰۶.

کنه‌های جنس *Gamasellodes* از نظر تعداد (حدود ۲۴ گونه) و اندازه (کمتر از ۳۰۰ میکرون) از کوچکترین جنس‌های کنه‌های میان‌استیگما بوده اما به دلیل پتانسیل بالقوه به عنوان عامل کنترل بیولوژیک آفات خاکزی مانند نماتودها و بی‌مهرگان خاکزی مورد توجه هستند. این کنه‌ها از زیستگاه‌های مختلف مانند خاک، خاکبرگ، لانه پرندگان و پستانداران و از نقاط مختلف دنیا (آفریقا، آمریکای شمالی، استرالیا، اروپا و آسیا) گزارش شده‌اند (Morales *et al.*, 2016; Walter, 2003). در این مطالعه ۲ گونه از این جنس جمع‌آوری و شناسایی شد. با در نظر گرفتن گزارش گونه *G. minor* برای نخستین بار از ایران از لانه مورچه‌ها (جدول ۲)، تاکنون ۳ گونه از این جنس از ایران گزارش شده است که در مقایسه با سایر جنس‌های متعلق به خانواده Ascidae تعداد قابل توجهی نیست (Nemati *et al.*, 2018). این گونه همچنین از الجزایر (Athias-Henriot, 1961)، استرالیا (Walter, 2003)، لهستان (Gwiazdowicz, 2007)، برزیل (Britto, 2011) و کلمبیا (Ramirez, 2012) گزارش شده است.



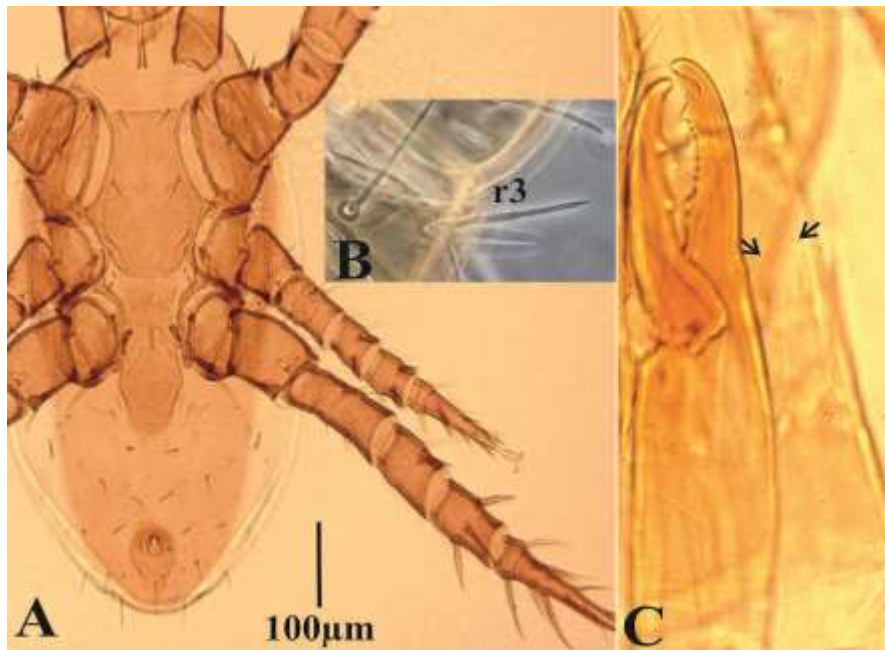
شکل ۱- *Gamasellodes minor* Athias, 1961، ماده. A. نمای سطح پشتی بدن؛ B. نمای سطح شکمی بدن؛ C. نمای سطح پشتی بدن؛ D. پریتریم.

Fig. 1. *Gamasellodes minor* Athias, 1961, female. A. Ventral view of body; B. Dorsal view of body; C. Tectum; D. Peritreme.

گونه *Gaeolaelaps neoaculeifer* (Hirschman, 1966) (شکل ۲)

صفات مهم افتراقی: موهای سطح پشی در انتها نیزه ای شکل، موهای ناحیه پودونوتال کم و بیش دو برابر بلندتر از موهای ناحیه اپیستونوتال، دارای Pxl-2، R6 و UR6، صفحه سینه ای بلند با حاشیه عقبی باریک، پریتریم تا پیش ران پاهای اول امتداد یافته، صفحه جنسی باریک و تسمه مانند، آپوتل دو شاخه، تکتوم کمانی با حاشیه جلویی دنداندار، دئوتواسترنوم دارای ۸ ردیف دندان (ردیف های اول و هشتم بدون دندان)، انگشت متحرک کلیسر با دو دندان و انگشت ثابت دارای سه دندان بزرگ و ۸ دندان کوچک، پای دوم و چهارم دارای موهای خار مانند و قطور.

اندازه ای کنه ماده (تعداد=۳): طول ایدیوزوما ۶۹۵-۶۷۶، عرض ایدیوزوما ۳۶۳-۳۷۵، طول صفحه سینه ای ۱۸۷-۱۷۹، عرض صفحه سینه ای ۱۶۳-۱۵۴، طول صفحه جنسی ۲۱۵-۲۰۷، عرض صفحه جنسی ۸۸-۸۳، طول صفحه مخرجی ۸۴-۹۰ و عرض صفحه مخرجی ۶۶-۶۱.



شکل ۲- *Gaeolaelaps neoaculeifer* (Hirschman, 1966)، ماده. A. نمای سطح شکمی بدن؛ B. نمای موهای سطح پستی (r3)؛ C. کلیسر و تکتوم.

Fig. 2. *Gaeolaelaps neoaculeifer* (Hirschman, 1966), female. A. Ventral view of body; B. Dorsal setae (r3); C. Chelicera and Tectum.

کنه های جنس *Gaeolaelaps* مانند اغلب کنه های خانواده Laelapidae از شکارگرهای عمومی، حریص و خاکزری بوده و احتمالاً از نماتدها و بندپایانی با بدن نرم در خاک تغذیه می کنند. این کنه ها با سرعت تولیدمثل بالا براحتی قابل پرورش هستند و این امر آنها را بعنوان عامل مناسبی برای کنترل بیولوژیک آفات خاکزری معرفی می کند (Beaulieu, 2009). طی این مطالعه ۶ گونه از این جنس از لانه مورچه ها جمع آوری و شناسایی شد (جدول ۲). گونه *Gaeolaelaps neoaculeifer* (Hirschman, 1966) برای نخستین بار از ایران گزارش می شود.

این گونه همچنین از برزیل (Moreira, 2014) و آمریکا (Gwiazdowicz *et al.*, 2020; Hirschmann, 1966) گزارش شده است.

بر اساس نتایج بدست آمده پیش بینی می‌شود فون مورچه‌ها و کنه‌های میان‌استیگمای همراه آنها در ایران به مراتب غنی‌تر بوده و تعداد زیادی از این گروه‌ها از بندپایان به عنوان شکارگر در خاک یا روی گیاهان فعالیت می‌کنند. همچنین تعداد زیادی از مورچه‌ها در پراکنش بذور گیاهان مختلف بویژه در مراتع نقش دارند و با این عمل افزون بر پراکنش بذور گیاهان، پایداری مراتع را تقویت کرده یا فرآیند تخریب آنها را به تعویق می‌اندازند. بنابراین طراحی و انجام مطالعات بیشتری در راستای شناسایی این بندپایان و معرفی عوامل دارای پتانسیل کنترل آفات در کشور ضروری است.

سپاسگزاری

این مطالعه با حمایت مالی دانشگاه شهرکرد با قرارداد شماره ۱۴۱/۳۸۹۲ انجام شده است که مراتب سپاس و قدرانی بعمل می‌آید. از آقای پروفسور لخ بروویچ (گروه تنوع زیستی دانشگاه وروسلاو، لهستان) جهت تایید شناسایی نمونه‌های مورچه‌ها سپاسگزاری می‌شود.

References

- Athias-Henriot, C.** (1961) Mesostigmata (Urop. Excl.) *edaphiques mediterraneens* (Acaromorpha, Anactinotrichida) (collect. Prof. H. Franz et C. Athias-Henriot). *Pemiere Serie. Acarologia* 3, 381–509.
- Babaeian, E., Joharchi, O. & Saboori, A.** (2013) A new species of *Myrmozercon* Berlese (Acari: Laelapidae) associated with ant from Iran. *Acarologia* 53(4), 453–460.
- Babaeian, E., Seraj, A. & Nemati, A.** (2014) Description of a new ant-associated species (Acari: Mesostigmata: Laelapidae) from Iran. *Acarologia* 54(2), 221–228.
- Beaulieu, F.** (2009) Review of the mite genus *Gaeolaelaps* Evans & Till (Acari: Laelapidae), and description of a new species from North America, *G. gillespiei* n. sp. *Zootaxa* 2158, 33–49.
- Bolton, B.** (2021) An online new general catalogue of the ants of the world, including a synopsis of taxonomic publications on Formicidae. Available from: <http://ant-web.org.1-3345> (Accessed 14.05.2021).
- Boulton, A. M., Jaffee, B. A. & Scow, K. M.** (2003) Effects of a common harvester ant (*Messor andrei*) on richness and abundance of soil biota. *Applied Soil Ecology* 23, 257–265.
- Bregetova, N. G.** (1977) *Key to the soil inhabiting mites, Mesostigmata*. In: Ghilyarov, M.S. & Bregetova, N. G. (Eds), *Akademia Nauka, Leningrad*, 718 pp.

- Britto, E. P. J.** (2011) *Taxonomy of Ascidae sensu Lindquist and Evans (1965) (Acari: Mesostigmata), biology and ecology of selected Brazilian species*. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz Entomology, University of São Paulo, 526 pp.
- Esfandiari, M., Mohammadi, Sh., Jafari, M. & Moghadam, M.** (2020) Mutualistic Ants (Hymenoptera: Formicidae) Associated with *Paracoccus ficus* in Fig Orchards of Fars Province, Iran. *Journal of Plant Protection* 34(3), 357–360.
- Evans, G. O.** (1963a) The genus *Neocyphoaelaps* Vitzthum (Acari: Mesostigmata). *Annals and Magazine of Natural History* (13th series) 6, 209–230.
- Evans, G. O.** (1963b) Observations on the chaetotaxy of the legs in the free-living Gamasina (Acari: Mesostigmata). *Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology* 10, 275–303.
- Firouzi, F., Pashaei Rad, Sh., Hossein Nezhad, Sh. & Agosti, D.** (2011) Four new records of ants from Iran (Hymenoptera: Formicidae). *Zoology in the Middle East* 52, 71–78.
- Ghahari, H.** (2020) Study on the species diversity of three ant's subfamilies, Dolichoderinae, Formicinae and Myrmicinae (Hymenoptera: Formicidae) in forest regions of northern Iran. *Experimental Animal Biology* 3, 77–91.
- Ghahari, H., Collingwood, C. A., Havaskary, M., Ostovan, H. & Samin, N.** (2011) A Contribution to the knowledge of ants (Hymenoptera: Formicidae) from the Arasbaran biosphere reserve and vicinity, Northwestern Iran. *Jordan Journal of Agricultural Sciences* 7(3), 558–563.
- Ghahari, H., Collingwood, C. A., Tabari, M. & Ostovan, H.** (2009) Faunistic notes on Formicidae (Insecta: Hymenoptera) of rice fields and surrounding grasslands of northern Iran. *Munis Entomology & Zoology* 4(1), 184–189.
- Ghahari, H., Sharaf, M. R., Aldawood, A. S. & Collingwood, C. A.** (2015) A contribution to the study of the ant fauna (Hymenoptera: Formicidae) of Eastern Iran. *Contribution to Entomology* 65(2), 341–359.
- Ghobadi, M., Agosti, D., Mahdavi, M., Jouri M. H. & Majer, J.** (2016) Ants visible from space influence soil properties and vegetation in steppe rangelands of Iran. *Sociobiology* 63(4), 1063–1068.
- Gwiazdowicz, D. J.** (2007) *Ascid mites (Acari, Mesostigmata) from Selected Forest Ecosystems and Microhabitats in Poland*. Wydawnictwo Akademii Rolniczej Im. Augusta Cieszkowskiego, Poznan, 248 pp.
- Gwiazdowicz, D. J.** (2010) *Sejoidea, Antennophoroidea, Celaenopsoidea, Microgynioidea (Acari, Mesostigmata) of Poland*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, 142 pp.
- Gwiazdowicz, J. D. & Halliday, B.** (2010) A new species of *Antennoseius* from Australia (Acari: Mesostigmata: Ascidae). *Annales Zoologici* 60(1), 125–132.
-

- Gwiazdowicz, D. J., Nemati, A. & Riahi, E.** (2020) Some new species records with description of two new species of *Gaeolaelaps* (Mesostigmata: Laelapidae) from the United States. *Annales Zoologici* 70(4), 521–531.
- Heidari, M. L., Zare Khormizi, M., Moravvej, Gh. & Sadeghi Namaghi, H.** (2017) Survey on ants (Hymenoptera: Formicidae) and their aphid partners (Homoptera: Aphididae) in Northeast and Center of Iran. *Entomofauna Zeitschrift für Entomologie* 38(17), 369–376.
- Hirschmann, W.** (1966) Gangsystematik der Parasitiformes. Teil 15. Gänge von Litoralmilben und neue Litoralmilbenarten. *Acarologie. Schriftenreihe für Vergleichende Milbenkunde* 9, 25–44.
- Hölldobler, B. & Wilson, E. O.** (1990) *The Ants*. Cambridge: Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 732 pp.
- Hosseini, A., Modarraes Awal, M. & Hosseini, M.** (2015) New faunistic records of Formicidae (Insecta: Hymenoptera) from Northeastern Iran. *Asian Myrmecology* 7, 113–127.
- Hossein-Nezhad, Sh., Pashaei Rad, S., Firouzi, F. & Agosti, D.** (2012) New and additional records for the ant fauna from Iran. *Zoology in the Middle East* 55, 65–74.
- Joharchi, O., Halliday, B. & Saboori, A.** (2012) Three new species of Laelaspis Berlese from Iran (Acari: Laelapidae), with a review of the species occurring in the Western Palearctic region. *Journal of Natural History* 46(31–32), 1999–2018.
- Joharchi, O., Halliday, B., Saboori, A. & Kamali, K.** (2011) New species and new records of mites of the family Laelapidae (Acari: Mesostigmata) associated with ants in Iran. *Zootaxa* 2972, 22–36.
- Kamali, K., Ostovan, H. & Atamehr, A.** (2001) *A Catalog of Mites & Ticks (Acari) of Iran*. Islamic Azad University Scientific Publication Center, 192 pp.
- Karg, W.** (1971) Acari (Acarina), Milben. Unterordnung Anactinochaeta (Parasitiformes). Die freilebenden Gamasina (Gamasides), Raubmilben. *Die Tierwelt Deutschlands, Veb Gustav Fisher Verlag Jena* 59, 1–475.
- Karg, W.** (1993) Acari (Acarina), Milben. Parasitiformes (Anactinochaeta). Cohors Gamasina Leach. Raubmilben. *Die Tierwelt Deutschlands* 59, 1–523.
- Kazemi, Sh. & Rajaei, A.** (2013) An annotated checklist of Iranian Mesostigmata (Acari), excluding the family Phytoseiidae. *Persian Journal of Acarology* 2(1), 63–158.
- Khalili-Moghadam, A., Borowiec, L. & Nemati, A.** (2019) New records of ants (Hymenoptera: Formicidae) from the Chaharmahal va Bakhtiari Province of Iran with taxonomic comments. *Polish Journal of Entomology* 88, 163–182.
- Khalili-Moghadam, A., Nemati, A., Saiedi, Z. & Kabiri, H.** (2016) Mites fauna of *Pneumolaelaps* Berlese (Mesostigmata: Laelapidae) in some Regions of Iran. In: Talaei-Hasanlouei, R., Rahimi, S. & Ebrahimi, V. (Eds), *Proceedings of the 22th Iranian Plant Protection Congress, Karaj, Iran*, p.515.

- Khalili-Moghadam, A. & Saboori, A.** (2015) Some mesostigmatic mites (Acari: Mesostigmata) associated with ants in Shahrekord region, Iran. *Ecologia Montenegrina* 2(4), 315–326.
- Khalili-Moghadam, A., Saboori, A., Nemati, A. & Zahedi-Golpayegani, A.** (2018) A new ant-associated species of *Laelaspis* (Acari: Mesostigmata: Laelapidae) from Iran. *Persian Journal of Acarology* 7, 221–234.
- Khalili-Moghadam, A., Salata, S. & Borowiec, L.** (2021) Three new species of *Cataglyphis* Foerster, 1850 (Hymenoptera, Formicidae) from Iran. *ZooKeys* 1009, 1–28. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1009.59205>
- Khandehroo, F., Moravvej, Gh., Sadeghi Namghi, H. & Fekrat, L.** (2015) New records of ant species (Hymenoptera: Formicidae) to the fauna of Iran: *Camponotus alii* Forel, 1890 and *Proformica korbi* (Emery, 1909). *Asian Myrmecology* 7, 129–131.
- Kiran, K., Alipanah, H. & Paknia, O.** (2013) A new species of the ant genus *Aphaenogaster* mayr (Hymenoptera: Formicidae) from Iran. *Asian Myrmecology* 5(1), 45–51.
- Klompen, H., Lekveishvili, M. & Black W. C.** (2007) Phylogeny of parasitiform mites (Acari) based on rRNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 43, 236–251.
- Laakso, J. & Setälä, H.** (1998) Composition and trophic structure of detrital food web in ant nest mounds of *Formica aquilonia* and in the surrounding forest soil. *Oikos* 81, 266–278.
- Mahunka, S. & Mahunka-Papp, L.** (1980) Beiträge zur Kenntnis der europäischen myrmecophylen Tarsoneminen (Acari). I. *Folia Entomologica Hungarica* 33, 283–292.
- Mašán, P.** (2017) A revision of the family Ameroseiidae (Acari, Mesostigmata), with some data on Slovak fauna. *ZooKeys* 704, 1–228. <https://doi.org/10.3897/zookeys.704.13304>
- Mašán, P. & Halliday, B.** (2014) Review of the mite family Pachylaelapidae (Acari: Mesostigmata). *Zootaxa* 3776(1), 1–66.
- Mohammadi, Sh., Mossadegh, M. S. & Esfandiari M.** (2012) Eight ants species (Hymenoptera: Formicidae) new for the fauna of Iran. *Munis Entomology & Zoology Journal* 7(2), 847–851.
- Moradloo, Sh., Nafisi Fard, R., Pashaei Rad, Sh. & Taylor, B.** (2015) Records of ants (Hymenoptera: Formicidae) from Northern Iran. *Zoology in the Middle East* 1–6.
- Moraes, G. J., Britto, E. P. J., Mineiro, J. & Halliday, B.** (2016) Catalogue of the mite families Ascidae Voigts & Oudemans, Blattisociidae Garman and Melicharidae Hirschmann (Acari: Mesostigmata). *Zootaxa* 4112(1), 001–299.
- Moreira, G. F.** (2014) Taxonomic studies of Laelapidae mites (Acari: Mesostigmata: Laelapidae) and their use in combination with entomopathogenic Nematodes (Rhabditida: Steinernematidae, Heterorhabditida) to control *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). [PhD. Thesis]. In *Agronomia (Entomologia Agrícola)* at University Estadual Paulista, Campus de Jaboticaba. pp. 521.

- Mortazavi, Z. S., Sadeghi, H., Aktac, N., Depa, L. & Fekrat, L.** (2015) Ants (Hymenoptera: Formicidae) and their aphid partners (Homoptera: Aphididae) in Mashhad region, Razavi Khorasan Province, with new records of aphids and ant species for Fauna of Iran. *Halteres* 6, 4–12.
- Nemati, A. & Gwiazdowicz, D. J.** (2016a) A new genus and species of Laelapidae from Iran with notes on *Gymnolaelaps* Berlese and *Laelaspisella* Marais & Loots (Acari, Mesostigmata). *ZooKeys* 549, 23–49. [https://doi: 10.3897/zookeys.549.6891](https://doi.org/10.3897/zookeys.549.6891)
- Nemati, A. & Gwiazdowicz, D. J.** (2016b) Description of a new species of *Cosmolaelaps* Berlese and the male of *C. brevipedestra* (Karg) from Iran, with notes on some other species of *Cosmolaelaps* Berlese (Acari: Laelapidae). *Zootaxa* 4066(5), 535–551.
- Nemati, A., Riahi, E., Khalili-Moghadam, A. & Gwiazdowicz, D. J.** (2018) A catalogue of the Iranian Mesostigmata (Acari): additions and updates of the previous catalogue. *Persian Journal of Acarology* 7(2), 115–191.
- Paknia, O., Radchenko, A., Alipanah, H. & Pfeiffer, M.** (2008) A preliminary checklist of the ants (Hymenoptera: Formicidae) of Iran. *Myrmecological News* 11, 151–59.
- Paknia, O., Radchenko, A., Alipanah, H. & Pfeiffer, M.** (2010) New records of ants (Hymenoptera: Formicidae) from Iran. *Asian Myrmecology* 3, 29–38.
- Paris, C.** (2008) Litter decomposition and soil organisms within and outside of *Camponotus punctulatus* nests in sown pasture in Northeastern Argentina. *Applied Soil Ecology* 40, 271–282.
- Pashaei Rad, Sh., Taylor, B., Torabi, R., Aram, E., Abolfathi, G., Afshari, R., Borjali, F., Ghatei, M., Hediary, F., Jazini, F., Heidary, V., Mahmoudi, Z., Safariyan, F., & Seiri, M.** (2018) Further records of ants (Hymenoptera: Formicidae) from Iran. *Zoology in the Middle East* 64(2), 145–159.
- Radchenko, A. & Paknia, O.** (2010) Two new species of the genus *Cataglyphis* Foerster, 1850 (Hymenoptera: Formicidae) from Iran. *Annales Zoologici* 60(1), 69–76.
- Ramirez, D. M. R.** (2012) *Edaphic Mesostigmata mites from high altitudes in Colombia and the possible effects of edapho-climatic changes on their population*. Departamento de Entomologia e Acarologia, ESALQ-Universidade de São Paulo, Brazil, 119 pp.
- Salata, S., Khalili-Moghadam, A. & Borowiec, L.** (2020) Review of the *Camponotus samius* complex (Hymenoptera: Formicidae) in the Turano-Balkan region, with the description of a new species from Iran. *Zootaxa* 4763, 545–562.
- Salata, S., Kiyani, H., Minaei, K. & Borowiec, L.** (2021) Taxonomic review of the *Cataglyphis livida* complex (Hymenoptera, Formicidae), with a description of a new species from Iran. *ZooKeys* 1010, 117–131. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1010.58348>
- Schultz, T. R.** (2000) In search of ant ancestors. *Proceeding of the National Academy of Sciences* 97(26), 14028–14029.

- Shiran, E., Mossadegh, M. S. & Esfandiari, M.** (2013) Mutualistic ants (Hymenoptera: Formicidae) associated with aphids in central and southwestern parts of Iran. *Journal of Crop Protection* 2(1), 1–12.
- Trach, V.A. & Bobylev, A. N.** (2018) Description of the female of the myrmecophilous mite *Antennophorus goesswaldi* Wiśniewski et Hirschmann, 1992 (Acari: Mesostigmata: Antennophoridae). *Acarina* 26(2), 227–235.
- Uppstrom, K. A.** (2010) *Mites (Acari) associated with the ants (Formicidae) of Ohio and the Harvester ant, Messor pergandei, of Arizona*. 228 pp. M.Sc. thesis. in the Graduate School of Ohio State University.
- Walter, D. E.** (2003) The genus *Gamasellodes* (Acari: Mesostigmata: Ascidae): New Australian and North American species. *Systematic & Applied Acarology Special Publications* 15, 1–10.
- Ward, P. S.** (2007) Phylogeny, classification, and species-level taxonomy of ants. *Zootaxa* 1668, 549–563.
- Wheeler, W. M.** (1910) *Ants: their Structure, Development and Behavior*. New York, Columbia University Press, 663 pp.
- Witte, V., Leingärtner, A., Sabaß, L., Hashim, R. & Foitzik, S.** (2008) Symbiont microcosm in an ant society and the diversity of interspecific interactions. *Animal Behavior* 76, 1477–1486.
-