

فون و تنوع گونه‌ای کنه‌های میان‌استیگمای خاکزی بالاخانواده‌های Ascoidea (Acari: Mesostigmata) و Eviphidoidea در شهرستان خرم‌آباد، استان لرستان

ایمان حسونند^۱، شهریار جعفری^{۲*}، شهروز کاظمی^۳ و جهانشیر شاکرمی^۴

۱، ۲ و ۴ - دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ۳ - گروه تنوع زیستی، پژوهشگاه علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان

(تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۳/۳/۱۲)

چکیده

بررسی فون کنه‌های خاکزی دو بالاخانواده Eviphidoidea و Ascoidea از راسته‌ی میان‌استیگمایان در شهرستان خرم‌آباد، استان لرستان در سال‌های ۹۲-۱۳۹۱ انجام شد. همچنین فراوانی و تنوع گونه‌ای کنه‌های خاکزی جمع‌آوری شده از پنج زیستگاه شامل باغ‌های میوه، جنگل‌های بلوط، زمین‌های زراعی، لانه‌های مورچه و کودهای دامی در هشت منطقه‌ی مختلف اطراف شهرستان مورد ارزیابی قرار گرفت. در این پژوهش ۱۸ گونه متعلق به ۱۰ جنس و هفت خانواده جمع‌آوری و شناسایی شدند که ۱۴ گونه برای اولین بار از استان لرستان گزارش می‌شوند. میزان شاخص‌های تنوع شانون-وینر و غنای گونه‌ای (مارگالف) در زیستگاه‌ها و مناطق مختلف از تفاوت معنی‌داری برخوردار بود. مناطق بیشه و مخملکوه به ترتیب بیشترین و کمترین میزان شاخص‌های شانون-وینر و مارگالف را در میان مناطق مختلف نمونه برداری دارا بودند. همچنین در میان زیستگاه‌های مختلف جنگل‌های بلوط (با ۲/۳۶ برای شاخص شانون-وینر و ۳/۰۳ برای شاخص مارگالف) بیشترین و لانه‌های مورچه (با ۱/۲۸ برای شاخص شانون-وینر و ۱/۳۰ برای شاخص مارگالف) کمترین میزان این دو شاخص را دارا بودند. براساس یافته‌های این تحقیق به ترتیب گونه‌های *Onchodellus karawaiawi* (Berlese, 1920) (۲۵ درصد)، *Alliphis halleri* (G. & R. Canestrini, 1884) (۱۸ درصد)، *Macrocheles scutatus* (Berlese, 1904) (۸ درصد) بیشترین فراوانی‌های نسبی گونه‌های جمع‌آوری شده را دارا بودند.

واژه‌های کلیدی: فون، تنوع گونه‌ای، Ascoidea، Eviphidoidea، میان‌استیگمایان، ایران

مقدمه

کنه‌های راسته‌ی میان‌استیگمان (Acari: Mesostigmata) از مهم‌ترین شکارگرهای بندپایان کوچک و نماتدها در زیستگاه‌های خاکی هستند. دو بالاخانواده *Eviphidoidea* و *Ascoidea* بیشتر در زیستگاه‌هایی مانند خاک، هوموس و بقایای گیاهی به صورت شکارگری فعالیت کرده و از نماتدها و بندپایان ریز تغذیه می‌کنند، تعدادی از آن‌ها نیز با زیستگاه‌های موقتی مانند کود و یا لاشه‌ی جانوران سازگار شده و به هنگام نامساعد شدن زیستگاه با استفاده از روش مسافری یا فورتیک در ارتباط با سایر بندپایان به زیستگاه‌های جدید منتقل می‌شوند (Lindquist *et al.*, 2009). بعضی از گونه‌های این دو بالاخانواده در کنترل آفات نقش داشته و در کنترل بیولوژیک مورد استفاده قرار می‌گیرند، به عنوان نمونه گونه‌ی *Blattisocius tarsalis* (Berlese) (Ascoidea: Ascidae) که در کنترل شب‌پره بادام (*Ephestia cautella* (Walker) نقش دارد و یا گونه‌ی *Macrocheles muscaedomesticae* (Scopoli) (Eviphidoidea: Macrochelidae) که به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل کنترل دوبالان مطرح است، را می‌توان نام برد (Gerson *et al.*, 2003).

مطالعات فونستیک به نسبت زیادی روی کنه‌های دو بالاخانواده *Eviphidoidea* و *Ascoidea* تاکنون صورت گرفته است. کرانتز (Krantz, 1962)، اونس (Evans, 1963)، شولماک (Shoelmak, 1970)، برگتوا و همکاران (Bregetova *et al.*, 1977)، هالان (Hallan, 2000)، ماشان (Mašán, 2003, 2014)، کاظمی و همکاران (Kazemi *et al.*, 2008) و جوهرچی و همکاران (Joharchi *et al.*, 2014) در این زمینه تحقیقاتی را انجام داده‌اند. در ایران مطالعات خوبی روی شناسایی فون کنه‌های دو بالاخانواده *Eviphidoidea* و *Ascoidea* صورت گرفته و در مجموع ۱۱۹ گونه از کنه‌های این دو

بالاخانواده از ایران گزارش شده است، که این تعداد گونه حدود ۳۴ درصد از کل گونه‌های گزارش شده (به غیر از خانواده‌ی *Phytoseiidae*) از راسته‌ی میان‌استیگمایان از ایران است (Kazemi and Rajaei, 2013).

با این حال، مباحث اکولوژیک از جمله تنوع زیستی کنه‌های میان‌استیگما در مطالعات معدودی مورد بررسی قرار گرفته است (Ostovan and Farzane, 2004; Ebrahimi *et al.*, 2010; Arjomandi *et al.*, 2013) از طرف دیگر، با توجه به این که وجود تنوع زیستی بالا و پیچیدگی روابط بین گونه‌ها، لازمه‌ی پایداری یک جامعه می‌باشد و حذف یک گونه از یک سیستم و یا افزایش آن به یک جامعه می‌تواند باعث اثرات غیرقابل پیش‌بینی عمده‌ای در یک اکوسیستم شود (Pimentel *et al.*, 1997)، برای حفاظت و بهره‌برداری مطلوب از تنوع زیستی اکوسیستم‌های کشاورزی، شناخت ویژگی‌ها و پراکندگی مکانی و زمانی اجزای آن در همه سطوح ضروری است. بنابراین، با توجه به اهمیت تنوع زیستی این گروه از دشمنان طبیعی و به منظور فراهم آوردن اطلاعات بنیادی و بسترسازی برای مطالعات کاربردی و وسیع‌تر، تحقیق حاضر برای بررسی شناخت گونه‌های موجود و تعیین شاخص‌های تنوع زیستی کنه‌های دو بالاخانواده *Eviphidoidea* و *Ascoidea* در مناطق مختلف شهرستان خرم‌آباد در سال‌های ۹۲-۱۳۹۱ انجام شد.

مواد و روش‌ها

نمونه برداری و شناسایی گونه‌ها

به منظور شناسایی، تعیین فراوانی و تنوع زیستی کنه‌های دو بالاخانواده *Eviphidoidea* و *Ascoidea* طی سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ نمونه‌برداری از خاک، خاک‌برگ و هوموس باغ‌های درختان میوه، جنگل‌های بلوط، مزارع، لانه‌های مورچه و کودهای دامی از نه منطقه‌ی پیشه، کمالوند، چغلوندی، ویسیان، بدرآباد، کلدر، ریگ‌سفید و

در این روابط، S: تعداد تمام گونه‌ها، N: فراوانی تمام گونه‌ها، H: مقدار شاخص شانون-وینر، P_i: فراوانی نسبی هر گونه در نمونه آم می‌باشد. محاسبات مربوط به شاخص‌های تنوع زیستی با استفاده از نرم‌افزار SDR IV صورت گرفت (Seaby and Henderson, 2006).

نتایج و بحث

در این بررسی ۱۸ گونه متعلق به ۱۰ جنس و هفت خانواده متعلق به دو بالاخانواده Eviphidioidea و Ascoidea از باغ‌ها، جنگل‌های بلوط، زمین‌های زراعی، لانه‌های مورچه و کودهای دامی در هشت منطقه از شهرستان خرم‌آباد جمع‌آوری و شناسایی شد (جدول ۱ و ۲). از میان گونه‌های جمع‌آوری شده ۱۴ گونه برای فون کته‌های استان لرستان گزارش جدید بودند که در جدول شماره ۱ با ستاره مشخص شده اند. تعداد و فراوانی نسبی کته‌های جمع‌آوری شده از زیستگاه‌های مختلف شامل باغات، جنگل‌های بلوط، زمین‌های زراعی، لانه‌های مورچه و کودهای دامی در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. جنگل‌های بلوط با ۱۵ گونه بیشترین و لانه‌های مورچه و کودهای دامی هر کدام با چهار گونه کمترین تنوع گونه‌ای را در میان زیستگاه‌ها داشتند. همچنین جنگل‌های بلوط با ۴۶ درصد بیشترین فراوانی نسبی کته‌های جمع‌آوری شده را در بین زیستگاه‌ها داشتند، پس از آن باغ‌های میوه با ۳۷ درصد، کودهای حیوانی با ۸ درصد، زمین‌های زراعی با ۶ درصد و در آخر هم لانه‌ی مورچه با ۳ درصد پایین‌ترین فراوانی را داشتند.

مخملکوه شهرستان خرم‌آباد انجام شد. شهرستان خرم‌آباد در فاصله ۴۷ درجه و ۴۱ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۵۷ دقیقه طول شرقی، ۳۲ درجه و ۵۶ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۵۱ دقیقه عرض شمالی قرار داشته و حدود ۱۸۰۸۵ کیلومتر مربع وسعت دارد و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۱۷۱ متر می‌باشد. کته‌های موجود در نمونه‌ها با استفاده از قیف برلز جداسازی شده و در اتانول ۷۵٪ نگهداری شدند. جهت شفاف‌سازی کته‌ها از محلول نسبی استفاده شد. پس از شفافیت مطلوب، از کته‌ها با استفاده از محلول هویر اسلاید میکروسکوپی تهیه شد. سپس نمونه‌ها به مدت ۱۲-۱۴ روز درون آون با دمای ۴۵ درجه سلسیوس جهت خشک شدن منتقل شدند، اطراف لامل‌ها برای جلوگیری از کریستاله شدن توسط لاک شفاف درزگیری شد. نمونه‌ها با استفاده از کلیدهای معتبر و موجود شناسایی شدند.

محاسبه شاخص‌های تنوع زیستی

فراوانی نسبی هر گونه از تقسیم فراوانی کل هر گونه بر فراوانی کل کته‌های جمع‌آوری شده در هر منطقه مشخص شد و با توجه به تعداد گونه‌ها و فراوانی نسبی آن‌ها، غنای گونه‌ای، تنوع گونه‌ای و یکنواختی جامعه کته‌ها در مناطق مورد مطالعه با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه شدند:

برای محاسبه‌ی شاخص مارگالف^۱ (Margalef, 1957) که بیانگر حضور گونه‌هاست از رابطه‌ی (۱)، شاخص یکنواختی^۲ (Price, 1997) که نشان دهنده نحوه پراکنش و توزیع جمعیت است، از رابطه‌ی معروف به پیلو (۲) و برای تعیین شاخص تنوع گونه‌ای شانون-وینر^۳ (Price, 1997)، که در واقع ترکیبی از غنای گونه‌ای و یکنواختی است از رابطه‌ی (۳) استفاده شد.

$$R = S - 1 / \ln(N) \quad (1)$$

$$J = H / \ln(S) \quad (2)$$

$$H = -\sum (P_i)(\log P_i) \quad (3)$$

1. Margalef Index

2. Evenness Index

3. Shannon-Wiener Index

جدول ۱- توزیع کنه‌های جمع آوری شده دو بالاخانواده Eviphidoidea و Ascoidea از زیستگاه‌های مختلف در شهرستان خرم‌آباد

Table 1. Distribution the collected mites of super families of Eviphidoidea and Ascoidea from various habitat's in Khorramabad region

Species	Family	Number (relative frequency)				
		Orchard	Oak forest	Ant nest	Field	Manure
<i>Alliphis halleri</i> * (G. & R. Canestrini, 1884)	Eviphididae	34 (29.8)	12 (8.7)	4 (40)	6 (30)	-
<i>Macrocheles insignitus</i> * (Berlese, 1918)	Macrochelidae	-	-	-	-	8 (33.3)
<i>Macrocheles merdarius</i> * (Berlese, 1889)	Macrochelidae	1 (0.8)	11 (8)	2 (20)	-	8 (33.3)
<i>Macrocheles robustulus</i> (Berlese, 1904)	Macrochelidae	5 (4.3)	12 (8.7)	-	-	-
<i>Macrocheles scutatus</i> (Berlese, 1904)	Macrochelidae	-	15 (10.9)	-	3 (15)	6 (25)
<i>Onchodellus karawaiewi</i> * (Berlese, 1920)	Pachylaelapidae	38 (33.3)	33 (24)	1 (10)	4 (20)	-
<i>Pachylaelaps pectinifer</i> * (G. & R. Canestrini, 1881)	Pachylaelapidae	14 (12.2)	23 (16.7)	-	-	-
<i>Pachylaelaps insularis</i> * (Berlese, 1883)	Pachylaelapidae	1 (0.8)	-	-	-	-
<i>Laelaps doderoi</i> (Berlese, 1910)	Pseudolaelapidae	1 (0.8)	4 (2.9)	-	-	-
<i>Epicriopsis horridus</i> * (Kramer, 1876)	Ameroseiidae	-	2 (1.4)	-	-	-
<i>Proctolaelaps intermedius</i> * Athias-Henriot, 1959	Melicharidae	2 (1.7)	4	-	-	-
<i>Proctolaelaps pygmaeus</i> (Müller, 1860)	Melicharidae	10 (8.7)	8 (5.8)	-	-	2 (8.3)
<i>Antennoseius bacatus</i> * Athias-Henriot, 1961	Ascidae	4 (3.5)	7 (5.1)	-	2 (10)	-
<i>Antennoseius hispaniensis</i> * Bernhard, 1963	Ascidae	-	2 (1.4)	-	-	-
<i>Antennoseius maltzevi</i> * Eidelberg, 1994	Ascidae	-	1 (0.7)	-	-	-
<i>Antennoseius sabulicola</i> * Bregetova, 1977	Ascidae	-	1 (0.7)	-	-	-
<i>Arctoseius cetratus</i> * (Sellnick, 1940)	Ascidae	4 (3.5)	3 (2.1)	3 (30)	5 (25)	-
<i>Iphidozercon gibbus</i> * (Berlese, 1903)	Ascidae	-	3 (2.1)	-	-	-

* برای اولین بار از استان لرستان گزارش می شود

* Reported for the first time from Lorestan Province.

در *M. merdarius* و *insignitus* (Berlese, 1918)

کودهای دامی گونه‌های غالب بودند.

تعداد و فراوانی نسبی کنه‌های جمع آوری شده از مناطق

مختلف نمونه برداری در جدول شماره ۲ نمایش داده شده

است. بر این اساس منطقه بیشه با ۱۳ گونه بیشترین تنوع

گونه‌ای را دارا بود. گونه‌های *O. A. halleri*

Pachylaelaps pectinifer (G. & R. و *karawaiewi*

(Canestrini, 1881) با جمع آوری از هفت منطقه، دارای

بیشترین پراکنش در میان کنه‌های جمع آوری شده بودند،

همچنین خانواده‌ی Ascidae با شش و خانواده‌ی

Macrochelidae با چهار گونه بیشترین تنوع گونه‌ای را در

گونه‌های *Alliphis halleri* (G. & R. Canestrini,

1884)، *Macrocheles merdarius* (Berlese, 1889)

، *Onchodellus karawaiewi* (Berlese, 1920) و

Arctoseius cetratus (Sellnick, 1940) هر کدام با

گزارش از چهار زیستگاه مختلف دارای بیشترین پراکنش از

نظر زیستگاه در بین کنه‌های جمع آوری شده بودند. بالاترین

غناي گونه‌ای (۱۵ گونه) در جنگل‌های بلوط و کمترین

میزان آن در کودهای دامی و لانه‌های مورچه (۴ گونه) به

دست آمد. بر اساس فراوانی نسبی، گونه‌های *O.*

karawaiewi در باغ‌های میوه و جنگل‌های بلوط، *A.*

halleri در لانه‌های مورچه و گونه‌های *Macrocheles*

جدول ۲- توزیع کنه‌های جمع‌آوری شده دو بالاخانواده Eviphidoidea و Ascoidea از مناطق مختلف نمونه برداری اطراف شهرستان خرم‌آباد

Table 2. Distribution of the collected mites of super families of Eviphidoidea and Ascoidea from various districts of

Species	Khorramabad region							
	Number (relative frequency)							
	Kamalvand	Chaghalvandi	Veisian	Badrabad	Kaldar	Rigsefid	Makhmalkooh	Bishe
<i>A. halleri</i>	2 (10.5)	28 (48.2)	5 (7.3)	5 (13.8)	-	3 (9.3)	10 (62.5)	3 (4.7)
<i>M. insignitus</i>	-	8 (13.7)	-	-	-	-	-	-
<i>M. merdarius</i>	3 (15.7)	6 (10.3)	-	-	-	2 (6.2)	-	11 (17.4)
<i>M. robustulus</i>	1 (5.2)	-	4 (5.8)	8 (22.2)	-	-	-	4 (6.3)
<i>M. scutatus</i>	3 (15.7)	5 (8.6)	-	-	-	-	-	16 (25.3)
<i>O. karawaiewi</i>	5 (26.3)	8 (13.7)	40 (58.8)	4 (11.1)	3 (17.6)	3 (9.3)	-	13 (20.6)
<i>P. pectinifer</i>	1 (5.2)	2 (3.4)	5 (7.3)	7 (19.4)	2 (11.7)	19 (59.3)	-	1 (1.5)
<i>L. doderoi</i>	-	-	1 (1.4)	-	2 (11.7)	1 (3.1)	-	1 (1.5)
<i>P. insularis</i>	-	-	-	-	-	-	1 (6.2)	-
<i>E. horridus</i>	-	-	-	-	-	-	-	2 (3.1)
<i>P. intermedius</i>	-	1 (1.7)	1 (1.4)	-	-	1 (3.1)	-	3 (4.7)
<i>P. Pygmaeus</i>	2 (10.5)	-	7 (10.2)	5 (13.8)	3 (17.6)	-	-	3 (4.7)
<i>A. bacatus</i>	-	-	3 (4.4)	4 (11.1)	2 (11.7)	-	2 (12.5)	2 (3.1)
<i>A. hispaniensis</i>	-	-	-	-	2 (11.7)	-	-	-
<i>A. maltzevi</i>	-	-	-	-	1 (5.8)	-	-	-
<i>A. sabulicola</i>	-	-	1 (1.4)	-	-	-	-	-
<i>A. cetratus</i>	2 (10.5)	-	1 (1.4)	3 (8.3)	2 (11.7)	3 (9.3)	3 (18.7)	1 (1.5)
<i>I. gibbus</i>	-	-	-	-	-	-	-	3 (4.7)

(۳/۰۳) و کود دامی (۰/۹۴) کمترین مقدار این شاخص را داشتند. با توجه به داده‌های به دست آمده، بین مقادیر مختلف شاخص تنوع گونه‌ای و شاخص یکنواختی نیز تفاوت معنی‌داری در زیستگاه‌های مختلف وجود داشت. بیشترین مقدار شاخص شانون- وینر مربوط به جنگل‌های بلوط (۲/۳۶) و کمترین مقدار آن مربوط به کودهای دامی و لانه‌های مورچه (۱/۲۸) بود. در دو زیستگاه باغات و زمین‌های زراعی میزان این شاخص نزدیک به هم بوده و تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. بیشترین مقدار شاخص یکنواختی برای زمین‌های زراعی (۰/۹۵) و کمترین مقدار آن برای باغات (۰/۷۳) محاسبه شد. در سه زیستگاه

میان هفت خانواده‌ی جمع‌آوری شده داشتند. از نظر مناطق دارای فراوانی کنه‌های جمع‌آوری شده به ترتیب مناطق ویسیان (۲۲ درصد)، بیشه (۲۰ درصد)، چغلوندی (۱۹ درصد)، بدرآباد (۱۲ درصد)، ریگ‌سفید (۱۰ درصد)، کمالوند (۶ درصد)، کلدر (۶ درصد) و مخملکوه (۵ درصد) قرار داشتند. مقادیر شاخص غنای گونه‌ای مارگالف، شاخص تنوع گونه‌ای (شانون- وینر) و شاخص یکنواختی (پیلو J) در جدول شماره ۳ نشان داده شده است. نتایج بیانگر آن است که از نظر شاخص غنای گونه‌ای تفاوت معنی‌داری بین زیستگاه‌های مورد مطالعه وجود دارد. بر این اساس جنگل بلوط بیشترین مقدار شاخص مارگالف

کلدر با وجود تعداد گونه‌ی کمتر (۸ گونه) نسبت به منطقه‌ی ویسیان با ۱۰ گونه، دارای تنوع بالاتر و در نتیجه میزان بالاتری از شاخص یکنواختی بود.

با توجه به فراوانی نسبی کنه‌های جمع‌آوری شده از بالاخانواده‌های Eviphidoidea و Ascoidea در این تحقیق (شکل ۱) کنه‌ی غالب در میان کل نمونه‌های جمع‌آوری و شناسایی شده گونه‌ی *O. karawaiewi* با فراوانی نسبی ۲۵ درصد بود. پس از آن گونه‌های *A. M. scutatus* و *P. pectinifer halleri* به ترتیب با ۱۸، ۱۲ و ۸ درصد بیشترین فراوانی‌های نسبی را دارا بودند.

بیشتر تحقیقات کنه‌شناسی در ایران به جنبه‌ی فونستیک این علم تمرکز داشته و مطالعات کمتری در رابطه با تنوع زیستی این گروه از جانوران صورت گرفته است. در این بررسی مشخص شد که کنه‌های بالاخانواده‌های Eviphidoidea و Ascoidea در شهرستان خرم‌آباد از غنای گونه‌ای نسبتاً بالایی برخوردار هستند.

جنگل‌های بلوط، زمین‌های زراعی و کود دامی توزیع جمعیت بین گونه‌ها نسبتاً یکنواخت بود، ولی در باغات با غالبیت گونه‌ی *O. karawaiewi* مقدار شاخص یکنواختی کمتر بود.

تفاوت معنی‌داری بین مقادیر به دست آمده برای شاخص‌های غنای گونه‌ای، شاخص تنوع گونه‌ای و شاخص یکنواختی در مناطق مختلف وجود داشت (جدول ۴). بالاترین میزان غنای گونه‌ای (۱۳ گونه) و شاخص تنوع (۲/۱۵) برای منطقه بیشه محاسبه شد. این منطقه کوهستانی و جنگلی بوده و به دلیل وجود منابع آب بسیار دارای تنوع گیاهی بالایی می‌باشد، در ضمن بیشتر زیستگاه‌های این منطقه شامل درختان جنگلی و وحشی هستند. پایین‌ترین میزان غنای گونه‌ای (۴ گونه) و شاخص تنوع (۱/۰۴) برای منطقه محملکوه محاسبه شد. مناطق بدرآباد، چغلوندی و ریگ سفید دارای تعداد گونه‌های یکسانی (۶ گونه) بوده ولی میزان شاخص یکنواختی در منطقه‌ی بدرآباد نسبت به دو منطقه‌ی دیگر بیشتر بود که این امر در نتیجه‌ی بالاتر بودن میزان شاخص تنوع در این منطقه بوده است.

جدول ۳- تعداد گونه‌ها، شاخص مارگالف، شاخص تنوع (شانون-وینر) و شاخص یکنواختی (پیلو) کنه‌های جمع‌آوری شده بالاخانواده‌های Eviphidoidea و Ascoidea از زیستگاه‌های مختلف در شهرستان خرم‌آباد

Table 3. Species numbers, Margalef Index, diversity index (Shannon-Wiener's H') and evenness Index (Pielou's J) of the collected mites of super families of Eviphidoidea and Ascoidea in different habitats in Khorramabad region.

Habitat	Number of samples	Number of species	Margalef Index	H' ± SD	Pielou's J
Oak forests	30	15	3.03 a	2.36 a	0.85 a
Orchards	65	11	2.40 ab	1.89 b	0.73 b
Fields	20	5	1.33 bcd	1.54 b	0.95 a
Manure	5	4	0.94 d	1.28 c	0.92 a
Ant nests	5	4	1.30 cd	1.28 bc	0.92 ab

حروف غیرمشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی دار تیمارها در سطح احتمال پنج درصد می باشد

Numbers followed by different letters within the same column are significantly different ($P < 0.05$)

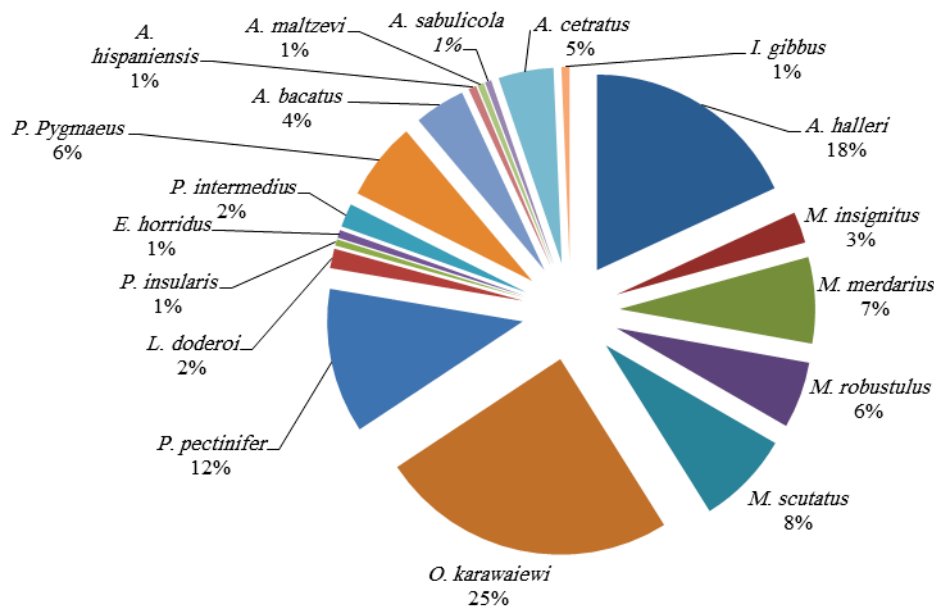
جدول ۴- تعداد گونه‌ها، شاخص مارگالف، شاخص تنوع (شانون-وینر) و شاخص یکنواختی (پیلو) کنه‌های جمع آوری شده دو بالاخانواده Eviphidoidea و Ascoidea از مناطق مختلف شهرستان خرم‌آباد

Table 4. Species numbers, Margalef Index, diversity index (Shannon-Wiener's H'), and evenness Index (Pielou's J) of the collected mites of super families of Eviphidoidea and Ascoidea within different districts in Khorramabad region.

Districts	Number of samples	Number of species	Margalef Index	H'±SD	Pielou's J
Bishe	5	13	2.89 a	2.15 ab	0.83 c
Kaldar	10	8	2.47 abc	2.03 a	0.97 a
Kamalvand	20	8	2.37 abcd	1.95 ab	0.94 abc
Badrabad	25	7	1.67 cd	1.89 b	0.91 ab
Chaghalvandi	15	7	1.47 be	1.53 cd	0.78 cd
Veisian	20	10	2.13 bcde	1.48 cd	0.64 e
Rigsefid	15	7	1.73 de	1.36 cd	0.70 be
Makhmalkooh	15	4	1.08 e	1.04 d	0.75 be

حروف غیرمشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی دار تیمارها در سطح احتمال پنج درصد می باشد

Numbers followed by different letters within the same column are significantly different ($P < 0.05$)



شکل ۱- فراوانی نسبی کنه‌های جمع آوری شده دو بالاخانواده Eviphidoidea و Ascoidea شهرستان خرم‌آباد در سال‌های ۹۲-

۱۳۹۱

Figure 1. Relative abundance of collected mites of Eviphidoidea and Ascoidea from Khorramabad region during 2012-13

آلودگی خاک به فلزات سنگین در زیستگاه‌های مختلف استفاده کرد (Santamaria *et al.*, 2012). بر همین اساس بالاتر بودن شاخص‌های تنوع گونه‌ای و فراوانی نسبی گونه‌ها در منطقه‌ی بیشه و زیستگاه‌هایی نظیر جنگل‌های بلوط می‌تواند مربوط به وجود تنوع بالای پوشش گیاهی و درختان جنگلی و عدم کاربرد آفت‌کش‌ها در آن‌ها باشد. این زیستگاه‌ها به خاطر دور بودن از شهرها از نظر وجود فلزات سنگین نسبت به سایر مناطق و زیستگاه‌های مورد مطالعه در این تحقیق از آلودگی کمتری دارند.

تفاوت در مقادیر شاخص‌های تنوع گونه‌ای ممکن است ناشی از عوامل دیگری مانند شرایط اقلیمی بویژه دما و رطوبت (Li *et al.*, 2005)، PH زیستگاه و حتی شیب منطقه (Manu, 2013) باشد. در این بررسی نیز مشاهده شد زیستگاه‌ها و مناطق با اقلیم معتدل‌تر و دارای بارندگی بیشتر مانند منطقه بیشه و جنگل‌های بلوط موجود در نواحی شمالی شهرستان، دارای تنوع گونه‌ای و فراوانی بالاتری هستند. با توجه به نتایج حاصل از تحقیق حاضر و بررسی‌های مشابه به نظر می‌رسد کاهش مصرف آفت‌کش‌های وسیع‌الطیف و کاربرد آفت‌کش‌های انتخابی با تنوع بخشیدن به فلور بوم نظام‌های زراعی می‌تواند به افزایش تنوع و حفاظت بیشتر از کنه‌های موجود در اکوسیستم‌های خاکی منجر شود.

سپاسگزاری

بدینوسیله از آقای دکتر عبدالامیر محیسنی عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان به خاطر همکاری و راهنمایی‌های لازم سپاسگزاری می‌شود.

نتایج این بررسی نشان دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار میان مقادیر فراوانی نسبی، تنوع شانون وینر و غنای گونه‌ای در زیستگاه‌ها و مناطق مختلف شهرستان خرم‌آباد بود. در بین زیستگاه‌ها و مناطق مختلف مورد بررسی در این تحقیق، جنگل‌های بلوط و منطقه‌ی بیشه بالاترین و لانه‌های مورچه و منطقه‌ی مخملکوه کمترین مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی را داشتند. عوامل مختلفی بر میزان فراوانی نسبی و شاخص‌های تنوع زیستی کنه‌ها در زیستگاه‌های متفاوت تاثیر دارند (Peverieri *et al.*, 2009). از مهم‌ترین عوامل موثر در تغییر فراوانی نسبی و شاخص‌های تنوع گونه‌ای کنه‌ها وجود پوشش گیاهی زیستگاه و نوع فعالیت کشاورزی می‌باشد. در یک بررسی مشابه روی کنه‌های خاکزی راسته میان‌استیگمایان مشخص شد که تنوع زیستی و فراوانی نسبی این کنه‌ها در زیستگاه‌های دارای پوشش گیاهی بیشتر با کاربرد کمتر مواد شیمیایی نظیر آفت‌کش‌ها و کودهای شیمیایی، به‌طورمعنی‌داری بیشتر از زیستگاه‌های دارای پوشش گیاهی کمتر با عملیات کشاورزی رایج (استفاده از آفت‌کش‌ها و کود شیمیایی، عملیات خاکورزی و شخم عمیق) بود (Perez-Velazquez *et al.*, 2011). از دیگر عوامل موثر بر شاخص تنوع گونه‌ای و فراوانی کنه‌های خاکزی، میزان آلودگی خاک به فلزات سنگین ناشی از فعالیت‌های صنعتی انسان است و در زیستگاه‌ها و مناطقی که دارای مقادیر کمتری از فلزات سنگین هستند، کنه‌های خاکزی از تنوع گونه‌ای و فراوانی بالاتری برخوردارند، بر همین اساس می‌توان از این موجودات به عنوان نشانگرهای زیستی برای تخمین میزان

References

- Arjomandi, E., Kazemi, Sh. and Afshari, A. 2013. Fauna and diversity of the manure-inhabiting Mesostigmata (Acari) in Kerman County, South Eastern Iran. *Persian Journal of Acarology* 2 (2): 253–263.
- Bregetova, N.C., Vainshtein, B.A., Kadite, B.A., Koroleva, B.A., Petrova, A.D., Tikhomirov, S.L. and Shcherbak, G.I. 1977. A key to the soil-inhabiting mites for Mesostigmata. Gilyarov, M.S. (Ed.), Nauka, Leningrad, USSR (In Russian).
- Ebrahimi, H.R., Arbabi, M. and Rastegari, N. 2010. Study and comparison mite fauna in wheat and barley crops with determination most abundance species in Jahrom region. In: Manzari, S. (Ed.) Abstract Book of 19th Iranian Plant Protection Congress, Tehran, Iran, p. 412

- Evans, G. O.** 1963. Observation on chaetotaxy of the legs in the free living Gamasina (Acari: Mesostigmata). **Bulletin of British museum (natural history)** 10: 277-303.
- Gerson, U., Smiley, R. L. and Ochoa, R.** 2003. Mites (Acari) for pest control. Blackwell Science, UK, 534 pp.
- Hallan, J.** 2000. Arachnida Catalog. Electronic Resource. From: <http://www.onr.com/user/hallan/Acari.txt>
- Hyatt, K. H.** 1980. Mite of the subfamily Parasitinae (Mesostigmata: Parasitidae) in the British Isles. **Bulletin of the British Museum of Natural History (Zoology)** 38(5): 237- 378.
- Joharchi, O., Mašán, P. and Babaeian, E.** 2014. A new genus and species of edaphic mite (Acari: Mesostigmata: Eviphididae) from Iran. **Zootaxa** 3774 (3): 275–281.
- Kazemi, Sh., Moraza, M. L., Kamali, K. and Saboori, A.** 2008. A new genus and three new species of Eviphididae (Acari: Mesostigmata) associated with scarab beetles in Iran. **Zootaxa** 1852: 1–20.
- Kazemi, Sh. and Rajaei, A.** 2013. An annotated checklist of Iranian Mesostigmata (Acari), excluding the family Phytoseiidae. **Persian Journal of Acarology** 2(1): 63–158.
- Krantz, G. W.** 1962. A review of the genera of the family Macrochelidae Vitzthum, 1930 (Acari: Mesostigmata). **Acarologia** 2: 143-173.
- Krantz, G. W. and Walter, D. E.** 2009. A Manual of Acarology. Third Edition, Texas Technology University Press, Texas, USA.
- Li, C. P., He, J., Jiang, J. and Wang, H.** 2005. Composition and diversity of acaroid mite community in different environments in Huainan City. **Biological Science Trends** 23 (6): 460-462.
- Lindquist, E. E., Krantz, G. W. and Walter, D. E.** 2009. Order Mesostigmata. In: Krantz, G. W. & Walter, D. E. (Eds.). A manual of Acarology (3rd ed.) Texas Tech University Press, Texas, USA. pp. 124–232.
- Margalef, R.** 1957. Diversidad de species en las commundades naturales. Publications del Instituto de Biological Aplicatae 6: 59-72.
- Manu, M., Băncilă, R.I. and Onete, M.** 2013. Soil mite communities (Acari: Gamasina) from different ecosystem types from Romania. **Belgian Journal of Zoology** 143(1): 30-41.
- Mašán, P.** 2003. Macrochelids mites of Slovakia (Acari, Mesostigmata, Macrochelidae). Slovak Academy of Sciences, Bratislava. 149 pp.
- Mašán, P. and Halliday, B.** 2014. Rewiew of mite family Pachylaelapidae (Acari: Mesostigmata). **Zootaxa** 3776 (1): 1–66.
- Ostovan, H. and Farzane, D.** 2004. Biodiversity of macrochelid mites (Acari: Mesostigmata) in Tehran region. Abstract Book of the 16th Iranian Plant Protection Congress, Tabriz, Iran, p. 280.
- Perez-Velazquez, D., Castano-Meneses, A., Callejas-Chavero, G.A. and Palacios-Vargas, J.** 2011. Mesostigmatid mite (Acari: Mesostigmata) diversity and abundance in two sites in Pedregal de San Angel Ecological Reserve, Distrito Federal, Mexico. **Zoosymposia** 6: 255-259.
- Peverieri, G.S., Simoni, S., Goggioli, D., Liguori, M, and Castagnoli, M.** 2009. Effects of variety and management practices on mite species diversity in Italian vineyards. **Bulletin of Insectology** 62(1): 53-60.
- Pimentel, D., Wilson, C., McCullum, C., Huang, R., Dwen, T., Flack, J., Tran, Q., Saltman, T. and Cliff, B.** 1997. Economic and environmental benefits of biodiversity. **Bioscience** 47: 747-570.
- Price, P.W.** 1997. Insect Ecology. John Wiley and Sons Inc. New York 874 pp.
- Santamaria, J.M., Moraza, M.L., Elustondo, D., Baquero, E., Jordana, R., Lasheras, E., Bermejo, R. and Arino, A.H.** 2012. Diversity of acari and collembola along a pollution gradient in soils of a pre-pyrenean forest. **Environmental Engineering and Management Journal**. 11(6): 1159-1169.
- Seaby, R.M. and Henderson, P.A.** 2006. Species diversity and richness Version 4. Pisces Conservation Ltd., Lymington, England, 132 pp.
- Shoelmake, R. R.** 1970. A Review of the family Eviphididae (Acarina: Mesostigmata). Ph.D. Thesis, Oregon State University, Corvallis, 208 pp.

Fauna and species diversity of edaphic mesostigmatic mites of superfamilies Eviphidoidea and Ascoidea (Acari: Mesostigmata) in Khorramabad County, Lorestan Province

I. Hasanvand¹, Sh. Jafari^{2*}, Sh. Kazemi³ and J. Shakarami⁴

1, 2, 4 Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural, Lorestan University, Iran, 3. International Center for Science, High Technology & Environmental Sciences, Kerman, Iran

(Received: March 1, 2014- Accepted: June 2, 2014)

Abstract

The fauna of edaphic mesostigmatic mites in Khorramabad County, South Western Iran, was examined during 2012–2013. The abundance and species diversity of collected species were also evaluated in five habitats including oak forests, fields, orchards, manure and ant nests from eight regions were evaluated. In this research, 18 species were collected and identified of which 14 species are new records for Lorestan mite fauna. The estimated Shannon-Wiener's diversity index and Margalef index showed the significant difference among studied districts and habitats. The highest and lowest values of Shannon-Wiener's diversity index and Margalef index were calculated for Bisheh and Makhmalkoh regions, respectively. Also among different habitats, oak forests with 2.36 and 3.03 and ant nests with 2.36 and 3.03, respectively for Shannon-Wiener's diversity index and Margalef index showed greatest and lowest values. According to the findings of this study *Onchodellus karawaiewi* (Berlese, 1920) (25%), *Alliphis halleri* (G. & R. Canestrini, 1884) (18%), *Pachylaelaps pectinifer* (G. & R. Canestrini, 1881) (12%) and *Macrocheles scutatus* (Berlese, 1904) (8%) were the most abundant species.

Keywords: Biodiversity, Fauna, Eviphidoidea, Ascoidea, Mesostigmata, Iran

*Corresponding author: Jafari.s@lu.ac.ir