دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ۴۶۶۸-۲۰۰۸
http://jer.iau-arak.ac.ir

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)
جلد ۹، شماره ۲، سال ۱۳۹۶، (۱۵۵-۱۷۲)

اثر گونه‌های گیاهی روی تنوع کنه‌های خاکزی میان استیگمایان (Acari: Mesostigmata) در باغ گیاه‌شناسی ارم

ساناز جوان[۱]، هادی استوان[۱]، شهرام حسامی[۱]*

۱- به‌ترتیب دانشجوی دکتری، استاد و استادیار، گروه حشره‌شناسی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران

چکیده

کنه‌ها به عنوان یکی از وسیع‌ترین گروه‌های رده عنکبوت‌مانندها با گسترش جهانی هستند که شامل ۴۵۶ خانواده و بیش از ۵۶۰۰۰ گونه توصیف شده می‌باشند. در تحقیق اخیر فون کنه‌های خاک‌زی راسته میان‌استیگمایان به‌عنوان شاخص تنوع زیستی در اطراف ۲۰ گیاه متفاوت انتخاب شده از باغ گیاه‌شناسی ارم واقع در شیراز (استان فارس- ایران) مورد مطالعه قرار گرفت. نمونه‌برداری‌ها مداوم از خاک نواحی انتخاب شده در طول یک سال انجام شد (بین سال‌های ۹۴-۹۳). در کل ۴۸۷۴ گونه کنه به‌دست آمد. ۵۰ گونه متعلق به ۳۲ جنس از ۱۹ خانواده جمع‌آوری شد. تنوع گونه‌ای با استفاده از شاخص تنوع سیمپسون و شانون- وینر محاسبه گردید. بیش‌ترین و کم‌ترین تنوع گونه‌ای به‌ترتیب در درخت شاه‌بلوط هندی سرخ و اسطوخودوس مشاهده شد. در این تحقیق دو گونه *Sessiluncus* n.sp و *Zercon* n.sp. برای علم جدید بودند.

واژه‌های کلیدی: تنوع زیستی، شاخص‌های تنوع زیستی، کنه‌های میان‌استیگمایان، شیراز

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *ostovan2001@yahoo.com*

تاریخ دریافت مقاله:۹۶/۴/۱۹ - تاریخ پذیرش مقاله:۹۶/۶/۱۳

مقدمه

خاک یکی از مهم‌ترین زیستگاه‌های زمین و دربرگیرنده متنوع‌ترین موجودات زنده از هر شاخه شناخته شده‌ای است (Germida *et al*., 1998). موجودات زنده خاک نقش مهمی را در چرخه عناصر غذایی خاک دارند. بر همکنش بین ریشه گیاه، میکروارگانیسم‌ها و فون خاک تعیین‌کننده میزان مواد غذایی قابل دسترس برای رشد گیاه است (Becker *et al*., 2001).

کنه‌ها به‌عنوان بخش مهمی از اکوسیستم تقریبا در تمامی زیستگاه‌های شناخته شده توسط انسان از جمله خاک یافت می‌شوند. افراد این گروه یکی از مهمترین گروه‌های بندپایان هستند که بیشترین گوناگونی را به خود اختصاص داده‌اند (Krantz, 1978). کنه‌ها در حال حاضر به شش راسته تقسیم می‌شوند. راسته میان‌استیگمایان متنوع‌ترین و پر تعدادترین گروه از کنه‌های Parasitiformes هستند و اغلب آن‌ها دارای زندگی شکارگری آزاد، تعداد زیادی هم انگل یا همزیست پستانداران، پرندگان، خزندگان یا بندپایان می‌باشند (Walter & Proctor, 1999). اکثر کنه‌های راسته میان‌استیگمایان شکارگران خاک‌زی، عوامل کنترل بیولوژیک و انگل مهره‌داران هستند. کنه‌های این راسته در سطح خاک از پادمان، تخم حشرات، مراحل اولیه لاروی و نماتدها تغذیه می‌کنند (Lindquist *et al*., 2009). برخی از کنه‌های این گروه از جمله کنه‌های خانواده Laelapidae، Parasitidae، Macrochelidae، Eviphididae و Ascidae در کنترل بیولوژیک آفات استفاده می‌شوند (Beaulieu & Weeks, 2007; Gerson *et al*., 2003; Krantz, 1978).

طی دهه‌های گذشته رابطه بین تنوع زیستی و عملکرد اکوسیستم به‌عنوان موضوع مهمی در اکولوژی مطرح است. اثرات انسان روی محیط نه تنها باعث کاهش تنوع بلکه باعث جایگزینی مجموعه‌ای از گونه‌ها با صفات خاص با گونه‌های دیگر می‌شود (Loreau *et al*., 2001). تنوع زیستی دو مبحث اصلی تنوع ژنتیکی و تنوع اکوسیستمی را دربرمی‌گیرد ولی در بررسی‌های منطقه‌ای تمرکز روی تنوع گونه‌ای به‌عنوان بخش اصلی تنوع زیستی در آن منطقه است (Peverieri *et al*., 2009).

در تنوع گونه‌ای به گوناگونی، ساختار جمعیتی و الگوهای فراوانی جوامع گیاهی و جانوری پرداخته می‌شود و از آن برای مقایسه و بررسی وضعیت اکولوژیک و پایداری اکوسیستم‌ها استفاده می‌شود (Jenkins & Parker, 1998). تنوع گونه‌ای نشان دهنده تغییر در اکوسیستم است. مقدار این شاخص به ثبات و پایداری محیط بستگی دارد. با توجه به دخالت‌های انسانی در اکوسیستم و برهم زدن این ثبات در محیط از شاخص تنوع گونه‌ای می‌توان برای ارزیابی عملکرد و دخالت انسان در اکوسیستم استفاده کرد. وجود تنوع سازگاری و انعطاف‌پذیری اکوسیستم را با محیط اطراف آن بالا می‌برد بنابراین حفظ گونه‌ها و موجودات زنده نشان دهنده پایداری و ثبات محیط طبیعی است (Alijanpour, 2009).

تغییر تنوع و الگوی پوشش گیاهی در منطقه می‌تواند ساختار و پراکندگی بی‌مهرگان خاک‌زی را تحت‌تاثیر خود قرار دهد. اثر گیاه اکالیپتوس روی تنوع زیستی موجودات خاکزی نشان داد که، کنه‌ها و پادمان جمع‌آوری شده از زیر درخت اکالیپتوس نسبت به علف‌زارها دارای تعداد و تنوع بیشتری بودند، مناطق دارای پوشش گیاهی متنوع دارای بالاترین تنوع کنه‌ها و پادمان در خاک بودند. (Reiff, 2016)

برخی از گیاهان با نگه‌داری رطوبت و مواد آلی در خاک باعث حاصلخیزی و کاهش اختلالات خاک شده و از این طریق باعث افزایش تراکم و تنوع بندپایان خاک‌زی می‌شوند; با بررسی اثر گیاه پوششی با نام Cushion plant نشان داد که این گیاه با نگه‌داری رطوبت و مواد آلی در خاک باعث حاصلخیزی خاک شده و از این رو تراکم و غنای گونه‌ای کنه‌های اریباتید، میان‌استیگما و پیش‌استیگمایان در این مناطق بالا بوده است.(Minor *et al*., 2016)

با توجه به اهمیت کنه‌های راسته میان‌استیگمایان در اکوسیستم، افزون بر مطالعه فونستیک کنه‌های این راسته به پژوهش در زمینه اکولوژی و روابط بین این کنه‌ها و گیاهان در اکوسیستم نیاز است. با توجه به تنوع گیاهی در باغ ارم، کنه‌های خاکزی این راسته نیز از تنوع بالایی برخوردار هستند. هدف از این پژوهش اثر گونه‌های گیاهی روی تنوع کنه‌های خاک‌زی میان‌استیگمایان در باغ گیاه‌شناسی ارم است.

مواد و روش‌ها

به‌منظور جمع‌آوری کنه‌های خاک‌زی راسته میان‌استیگمایان و استفاده از آن‌ها در بررسی تنوع گونه‌ای باغ ارم، در شهر شیراز نمونه‌برداری‌هایی از خاک، خاکبرگ به‌صورت تصادفی از تابستان ۱۳۹۳ تا پاییز ۱۳۹۴ و از ۲۰ ناحیه با پوشش‌های گیاهی متفاوت انجام شد (جدول ۱).

نمونه‌برداری‌ها از سطح خاک تا عمق ۱۵ سانتی‌متری انجام گرفت. برای نمونه‌برداری با استفاده از Soil sampler نمونه‌هایی جداگانه از محل‌های مورد نظر به‌صورت تصادفی در اندازه‌های یک کیلوگرم از خاک برداشته و به آزمایشگاه منتقل شدند. برای استخراج کنه‌ها از قیف برلز- تولگرین که یکی از مناسب‌ترین روش‌ها برای استخراج کنه‌ها از خاک و مواد مشابه است، استفاده شد. پس از پخش کردن حجم مناسبی از نمونه‌های جمع‌آوری شده روی توری کف قیف، نمونه‌ها بسته به‌میزان رطوبت و حجم آن به‌مدت ۲۴-۴۸ ساعت داخل قیف نگه‌داری شدند تا کنه‌های داخل نمونه‌ها جدا شده و درون ظرف حاوی الکل زیر قیف جمع‌آوری شوند.

محلول‌های الکل در زیر استریومیکروسکوپ بررسی شدند و سپس کنه‌های میان‌استیگما جداسازی و برای شفاف شدن در ظروف حاوی نسبیت قرار داده شده و درب آن‌ها به خوبی بسته شد. سپس ظروف به آون با درجه حرارت حدود ۵۰ درجه سلسیوس منتقل و پس از اطمینان از شفاف شدن نمونه‌ها، با استفاده از محلول هویر از آن‌ها اسلاید میکروسکوپی تهیه شد. این اسلایدها برای خشک شدن، بسته به‌میزان محلول هویر در زیر لامل میکروسکوپی، به مدت یک هفته داخل دستگاه انکوباتور با دمای بین ۴۵ تا ۵۰ درجه سلسیوس قرار گرفتند و پس از اطمینان از خشک شدن کامل، نمونه‌ها از دستگاه خارج و پس از یک یا دو روز با یک قلم موی ظریف اطراف لامل با لاک بی‌رنگ پوشانده شد تا مانع نفوذ رطوبت شود. سپس اطلاعات لازم برای نمونه مورد نظر روی برچسب‌های طرفین نمونه‌ها یادداشت شد.

تنوع گونه‌ای کنه‌های جمع‌آوری شده با استفاده از شاخص‌ها و فرمول‌های تنوع برای هر ناحیه به‌طور جداگانه محاسبه شد. برای بررسی تنوع گونه‌ای از شاخص‌های شانون- وینر و شاخص سیمپسون برای بررسی تنوع گونه‌ای استفاده شد. در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

شاخص شانون- وینر

$$\mathbf{H} = -\sum_{i=1}^{s}[\boldsymbol{P_i}\, \boldsymbol{Ln}(\boldsymbol{P_i})] \qquad \text{(فرمول ۱)}$$

H: شاخص تنوع زیستی شانون- وینر

Pi: فراوانی نسبی گونه‌ی i ام

ln: لگاریتم طبیعی

شاخص تنوع سیمپسون

$$\boldsymbol{\delta} = 1 - \sum_{i=0}^{n} \left[\frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)}\right]$$ (فرمول۳-۲)

δ: شاخص تنوع سیمپسون

n_i: تعداد افراد گونه iام در نمونه

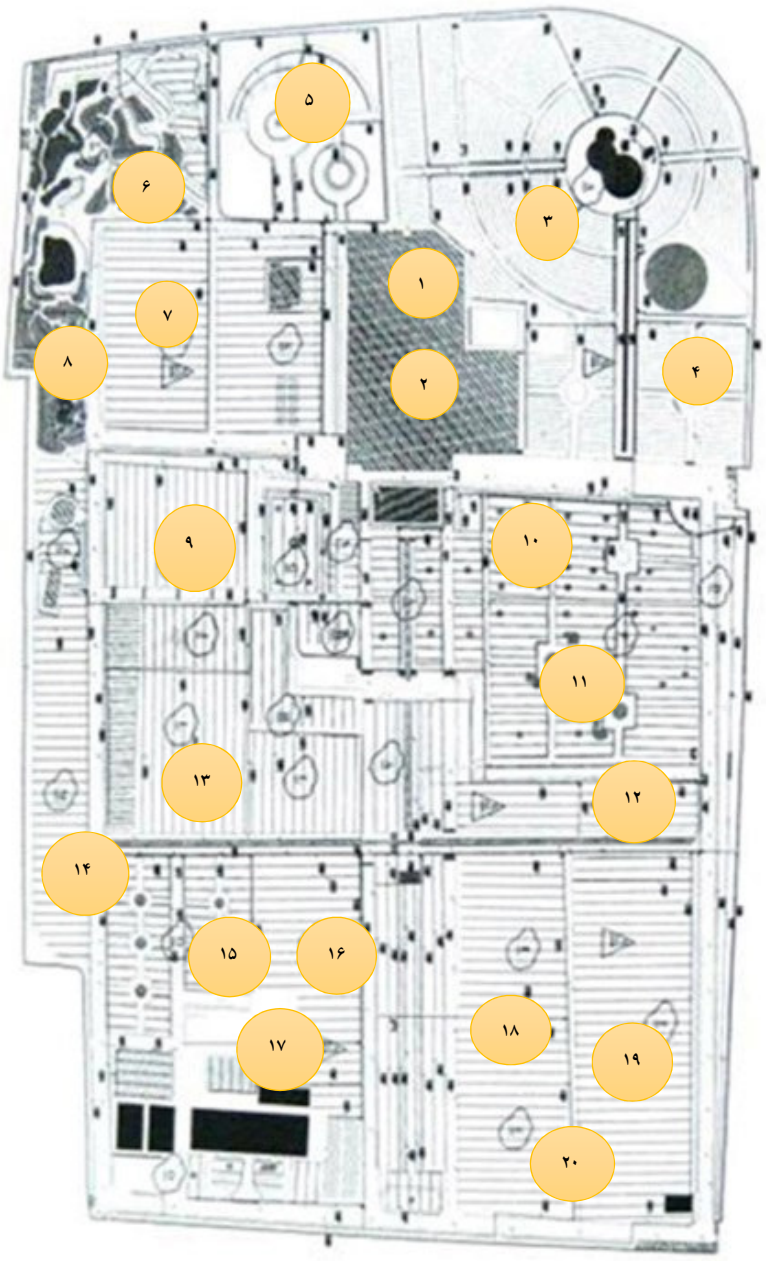
S: تعداد گونه‌ها

N: تعداد کل افراد گونه‌ها در نمونه

جدول ۱- توصیف مکان‌های نمونه‌برداری کنه های میان استیگمایان از باغ گیاه‌شناسی ارم

Table 1- Description of sampling place for collecting of mean from

Region	Engilsh name	نام فارسی	Vegetation of sampling region
1	Red horse chestnut	شاه بلوط هندی سرخ	Broad leaved and deciduous tree
2	Pomegranate	انار	Shrub or small deciduous trees
3	Sour orange	نارنج	Oranamental tree and evergreen tree
4	Camman elder	آقطی سیاه	Tree or shrub
5	Pyramidal Italian cypress	سرو شیرازی	Ever green trees
6	Chinese Joquat	ازگیل ژاپنی	Ever green tree or shrub
7	Lavendel	سطوخدوس	Shrub and perennial
8	Sweet acacia	مشک	Tree or shrub
9	Evergreen euonymus	شمشاد ژاپنی	Ever green shrub
10	Olive tree	زیتون	Ever green shrub
11	Afghan pine	کاج افغانی	Ever green soft wood tree
12	Afghan redbud	ارغوان افغانی	Shrub and ornamental
13	Persian walnut	گردو	Broad leaved and deciduous
14	Barberry superba	زرشک اوتاوایی	Deciduous ornamental shrub
15	Weeping white mulberry	توت مجنون	Deciduous broad leaved tree
16	Oriental plane tree	چنار	Deciduous broad leaved tree
17	Canna (indian shit. Livlcons)	گل اختر	Hebaceous perennial rhizome plant and broad-leaved
18	Paulownia	پایولونیا	Broad-leaved tree and deciduous
19	Oleaster	سنجد	Deciduous shrub
20	Chinese persimmon	خرمالو	Broad-leaved and deciduous tree



شکل ۱- نقشه باغ ارم همراه با نقاط نمونه‌برداری (۱. شاه بلوط هندی سرخ، ۲. انار، ۳. نارنج، ۴. آقطی سیاه، ۵. سرو شیرازی، ۶. ازگیل ژاپنی، ۷. اسطوخدوس، ۸. مشک، ۹. شمشاد ژاپنی، ۱۰. زیتون، ۱۱. کاج افغانی، ۱۲. ارغوان افغانی، ۱۳. گردو، ۱۴. زرشک اوتاوایی، ۱۵. توت مجنون، ۱۶. چنار، ۱۷. گل اختر، ۱۸. پایولونیا، ۱۹. سنجد، ۲۰. خرمالو

Fig. 1- Eram Garden Map with sampling points (1. Red horse chestnut, 2. Pomegranate, 3. Sour orange, 4. Camman elder, 5. Pyramidal Italian cypress, 6. Chinese Joquat, 7. Lavendel, 8. Sweet acacia, 9. Sweet acacia, 10. Olive tree, 11. Afghan pine, 12. Afghan redbud, 13. Persian walnut, 14. Barberry superba, 15. Weeping white mulberry, 16. Oriental plane tree, 17. Canna (indian shit. Livlcons), 18. Paulownia, 19. Oleaster, 20. Chinese persimmon

نتایج

در این تحقیق ۴۸۷۴ نمونه کنه با ۵۰ گونه از راسته میان‌استیگمایان متعلق به ۳۲ جنس و ۱۹ خانواده و ۹ بالاخانواده جمع‌آوری و شناسایی شد (جدول ۳). بر اساس نتایج به‌دست آمده بیشترین جمعیت کنه‌های جمع‌آوری شده مربوط به افراد نابالغ بوده که از بین افراد نابالغ گونه‌های موجود، گونه *P. cosanguineus* بیشترین سهم را به خود اختصاص داده است و بعد از آن افراد ماده و افراد نر این گونه در این رتبه‌بندی قرار دارند (جدول ۲).

از بین گونه‌های جمع‌آوری شده در باغ ارم گونه *P. cosanguineus* در ۱۵ سایت و بعد از آن گونه‌های *P. fimetorum* در ۱۳ و *P. falculiger* در ۹ منطقه از مناطق مورد مطالعه جمع‌آوری شدند و از نظر زیستگاهی دارای بیشترین پراکنش در بین کنه‌های جمع‌آوری شده از این راسته هستند. گونه‌های *Holostaspella* sp.، *M. glaber*، *Arctoseius* sp. near *pristinus*، *Glyptolaspis* sp.، *A. eumorphus*، *N. stylifera*، *N. bastanii*، *U. marginata*، *D. halberti*، *U. fimicola* و *p. rependatus* دارای کمترین میزان پراکنش در بین مناطق نمونه‌برداری بودند و هرکدام تنها در یک منطقه یافت شدند (جدول ۲).

گونه *P. cosanguineus* با داشتن ۱۴۰۱ نمونه گونه غالب در این پژوهش بود و بیش‌ترین تعداد و فراوانی را در بین گونه‌های جمع‌آوری شده به خود اختصاص داده است و پس از آن گونه‌های *P. falculiger* با داشتن ۷۹۲ و *U. obovate* با داشتن ۴۷۴ نمونه فراوان‌ترین گونه‌های موجود در باغ ارم می‌باشند (جدول ۲).

بر اساس محاسبات حاصل از این پژوهش حداقل شاخص شانون- وینر متعلق به مناطق ۷، ۱۴، ۱۰، ۹، ۱۲ و ۱۱ که به‌ترتیب مربوط به خاک پای گیاه اسطوخودوس، زرشک اوتایی، زیتون، شمشاد ژاپنی، ارغوان افغانی و کاج افغانی هستند و حداکثر این شاخص در منطقه ۱، ۱۶، ۲۰، ۱۸، ۱۳ و ۱۵ که به‌ترتیب مربوط به خاک شاه‌بلوط هندی سرخ، چنار، خرمالو، پایولونیا، گردو و توت مجنون هستند. بیشترین تنوع گونه‌ای را در این مکان را به خود اختصاص داده‌اند. وجود حداکثر شاخص تنوع در زیر درخت شاه‌بلوط نشان‌دهنده وجود تنوع غنی گونه‌ای و وجود شرایط مساعد برای زیستن کنه‌های میان‌استیگما می‌باشد.

در مورد شاخص سیمپسون نیز مناطق ۱ و ۱۸ دارای حداکثر این شاخص در این مناطق هستند، در این شاخص نیز همانند شاخص شانون- وینر کمترین مقدار به مناطق ۷ و ۱۴ تعلق دارد (جدول ۳). در مجموع شاخص شانون- وینر از محدوده صفر تا ۲/۵۵ و سیمپسون در محدوده صفر تا ۰/۹ قرار دارند.

تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده در این پژوهش نشان داد که شاخص‌های تنوع شانون- وینر و سیمپسون در بین ۲۰ نقطه نمونه‌برداری شده در برخی مناطق دارای اختلاف بالایی بودند، به‌طوری‌که در منطقه ۷ با وجود ۲۶۴ نمونه و تنها یک گونه به‌دست آمده دارای شاخص تنوع شانون- وینر صفر و منطقه ۱ با دارا بودن ۲۵۲ نمونه در ۲۱ گونه دارای بیشترین میزان شاخص به اندازه ۲/۵۵ می‌باشند (جدول ۳). نواحی ۱، ۱۶، ۱۸ و ۲۰ نزدیک‌ترین نواحی از لحاظ جغرافیای به‌هم هستند که دارای بیشترین و نزدیک‌ترین تنوع گونه‌ای هستند (جدول ۳).

جدول ۲– تعداد گونه کنه‌های جمع‌آوری شده از باغ ارم به تفکیک مناطق مختلف نمونه‌برداری

Table 2- Number of mite species gathered from Eram garden inseparation of different areas of sampling

			Sampling sites																			
No.	**Scientific name**	**Family**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**Total region**
1	*Parasitus cosanguineus*	Parasitidae	6	9	48	-	120	108	-	36	243	270	54	264	39	-	9	33	-	27	-	9	1401
2	*Pergamasus falculiger*	Parasitidae	-	12	129	-	96	54	294	93	-	-	-	9	93	-	-	-	-	-	-	12	792
3	*Parasitus fimetorum*	Parasitidae	51	12	12	-	3	39	-	-	27	-	243	21	18	-	3	6	-	12	-	15	336
4	*Neogamasus cervicornis*	Parasitidae	6	3	9	-	18	21	-	6	-	-	-	-	12		-	-	-	-	-	-	75
5	*Proctolaelaps pygmaeus*	Melicharidae	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	6
6	*Lasioseius youcefi*	Blattisociidae	33	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	24	27	-	3	150
7	*Gaeolaelaps angustu*	Laelapidae	24	6	-	-	-	-	-		4	-	-	-	3	-	3	12	-	30	-	18	160
8	*Gaeolaelaps aculifer*	Laelapidae	27	3	15	-	3	-	-	-	-	14	-	-	-	-	9	3	-	12	-	6	92
9	*Gaeolaelaps queeslandicus*	Laelapidae	3	12	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	6	-	3	30

جدول ۲– تعداد گونه کنه‌های جمع‌آوری شده از باغ ارم به تفکیک مناطق مختلف نمونه‌برداری

Table 2- Number of mite species gathered from Eram garden inseparation of different areas of sampling

			Sampling sites																				
No.	**Scientific name**	**Family**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**Total region**
10	*Gamasodes spiniger*	Parasitidae	3	3	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
11	*Cosmolaelaps claviger*	Laelapidae	24	171	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	-	-	-	-	-	-	9	264
12	*Cosmolaelaps brevipedestra*	Laelapidae	3	2	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	3	-	-	-	-	3	23
13	*Pachylaelaps pectinifer*	Pachylaelapidae	3	12	24	-	27	-	-	-	-	-	-	-	21	-	36	3	-	-	-	3	129
14	*Onochodellus karawaiewi*	Pachylaelapidae	3	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	6	-	-	-	15	96
15	*Ameroseius lidiae*	Ameroseiidae	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	15	9	-	3	33
16	*Lasioseius scapulatus*	Blattisociidae	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
17	*Cosmolaelaps vacua*	Laelapidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	6	9
18	*Macrocheles muscaedomestica*	Macrochelidae	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6

جدول ۲– تعداد گونه کنه‌های جمع‌آوری شده از باغ ارم به تفکیک مناطق مختلف نمونه‌برداری

Table 2- Number of mite species gathered from Eram garden inseparation of different areas of sampling

No.	Scientific name	Family	Sampling sites																				Total region
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
19	*Macrocheles robustulus*	Macrochelidae	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	9
20	*Macrocheles merdarius*	Macrochelidae	24	3	-	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	9	-	3	108
21	*Macrocheles glaber*	Macrochelidae	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
22	*Macrholaspis reckei*	Macrochelidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3	-	-	6
23	*Macrocheles insignitus*	Macrochelidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6
24	*Holostaspella* sp.	Macrochelidae	-	-	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33
25	*Neoseiulus marginatus*	Phytoseiidae	15	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	9	15	-	12	-	3	87
26	*Gamasiphis pulchellus*	Ologamasidae	3	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	-	3	105	9	162
27	*Haemolaelaps* sp.	Laelapidae	**9**	**9**	**9**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**9**	**-**	3	6	24	3	-	-	72

جدول ۲– تعداد گونه کنه‌های جمع‌آوری شده از باغ ارم به تفکیک مناطق مختلف نمونه‌برداری

Table 2- Number of mite species gathered from Eram garden inseparation of different areas of sampling

No.	Scientific name	Family	Sampling sites																				Total region
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
28	*Reticulolaelaps faini*	Laelapidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	3	9
29	*Arctoseius cetratus*	Ascidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	6
30	*Holospina alestoni*	Parholaspididae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	6
31	*Ameroseius eumorphus*	Ameroseiidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	9
32	*Proprioseiopsis messor*	Phytoseiidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	3	-	3	27
33	*Rhodacarellus silesiacus*	Rhodacaridae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3
34	*Rhodacarellus* sp.	Rhodacaridae	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	9
35	*Glyptolaspis* sp.	Macrochelidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	9
36	*Arctoseius pristinus*	Ascidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3

جدول ۲– تعداد گونه کنه‌های جمع‌آوری شده از باغ ارم به تفکیک مناطق مختلف نمونه‌برداری

Table 2- Number of mite species gathered from Eram garden inseparation of different areas of sampling

No.	Scientific name	Family	Sampling sites																				Total region
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
38	*Nenteria stylifera*	Trematuridae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
39	*Nenteria bastanii*	Trematuridae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	24
40	*Uroobovella marginata*	Urodinychidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6
41	*Dithinozercon halberti*	Dithinozerconidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69	69
42	*Uroobovella fimicola*	Urodinychidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6
43	*Uropoda orbicularis*	Uropodidae	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	42
44	*Polyaspis rependatus*	Polyaspididae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12
45	*Uroobovella obovata*	Urodinychidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	174	300	474

جدول ۲– تعداد گونه کنه‌های جمع‌آوری شده از باغ ارم به تفکیک مناطق مختلف نمونه‌برداری

Table 2- Number of mite species gathered from Eram garden inseparation of different areas of sampling

			Sampling sites																				
No.	**Scientific name**	**Family**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**Total region**
46	*Euanderolaelaps karawaiewi*	Laelapidae	-	-	3	-	-	-	-	18	-	-	-	-	12	-	3	-	-	-	-	3	36
47	*Alliphis halleri*	Eviphididae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	3	-	-	-	6	18
48	*Evimirus uropodinus*	Eviphididae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	6	9	18
49	*Uroobovella pulchella*	Urodinychidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	12
50	*Zercon* sp.	Zerconidae	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3

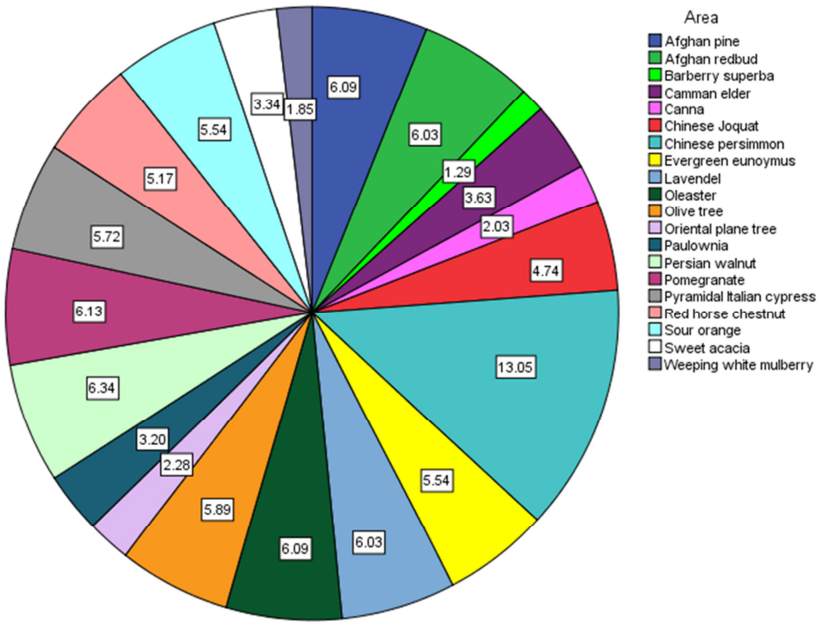
جدول ۳- شاخص‌های تنوع شانون- وینر و سیمپسون در نواحی ۱ تا ۲۰ باغ ارم

Table 3– The Shannon-Wiener and Simpson indices according to the mite species collected from 20 localities in Eram garden

Sampling region	Number of persons of total species in region	The number of species in the area	Shannon-Wiener index	Simpson index
1	252	21	2/55	0/9
2	299	15	1/7	0/65
3	270	10	1/68	0/72
4	177	5	1/34	0/71
5	279	8	1/39	0/68
6	231	6	1/27	0/69
7	294	1	0	0
8	163	6	1/23	0/61
9	270	2	0/33	0/18
10	287	3	0/25	0/11
11	297	2	0/47	0/3
12	294	3	0/39	0/19
13	309	13	2/11	0/84
14	63	1	0	0
15	90	13	2/08	0/81
16	111	16	2/38	0/87
17	99	7	1/73	0/81
18	156	13	2/27	0/88
19	297	4	0/89	0/53
20	636	37	2/31	0/76
Total	4874		2/68	0/88

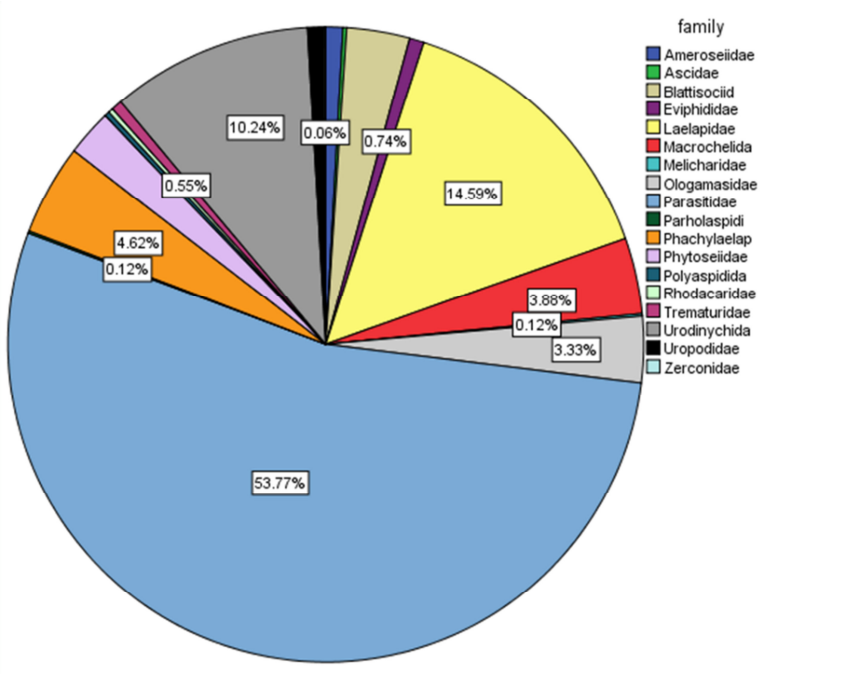
نمونه‌های جمع‌آوری شده در خاک پای درختان خرمالو، گردو و انار به‌ترتیب بیشترین مقدار فراوانی نسبی را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین درختچه زرشک زینتی و درخت توت مجنون به‌ترتیب دارای کمترین مقدار فراوانی نسبی در این پژوهش بودند (شکل ۲).

از مجموع گونه‌های جمع‌آوری شده گونه‌های خانواده Parasitidae با داشتن ۲۶۱۶ نمونه و فراوانی نسبی ۵۳,۷۷٪ بیشترین میزان فراوانی نسبی را به خود اختصاص داده است. همچنین خانواده‌های Laelapidae با داشتن ۷۱۰ نمونه و فراوانی نسبی ۱۴/۵۹٪ و خانواده Urodinychidae با داشتن ۴۹۸ نمونه و فراوانی نسبی ۱۰/۲۴٪ رتبه‌های بعدی را از لحاظ فراوانی نسبی به خود اختصاص داده‌اند (شکل ۳).



شکل ۲- فراوانی نسبی کنه‌های جمع‌آوری شده در هر منطقه نمونه‌برداری

Fig. 2- Relative frequency of mites in each sampling localities of Eram garden



شکل 3- فراوانی نسبی (درصد) خانواده کنه‌های جمع‌آوری شده در باغ ارم

Fig. 3- Relative frequency (%) of mite families collected in Eram garden

بحث

بررسی تنوع زیستی کنه‌های خاک‌زی راسته میان‌استیگمایان با استفاده از شاخص‌های زیستی در هشت ایستگاه در مناطق مختلف زراعی و باغی در شهرستان‌های سامان و شهرکرد ارزیابی شده و با آزمون مقایسه میانگین‌ها مورد مقایسه قرار گرفتند. در نهایت به این نتیجه رسیدند که پاسخ کنه‌های میان‌استیگما به نحوه مدیریت زمین، تغییر در فراوانی گونه‌ها و تغییر در شاخص تنوع بستگی دارد. در بررسی که روی تنوع زیستی و فون کنه‌های خانواده Laelapidae در استان گیلان انجام گرفت، مقدار شاخص یکنواختی در مناطق جنگلی بیشتر از مناطق زراعی و فراوانی نسبی گونه‌های جمع‌آوری شده از مناطق جنگلی تقریبا برابر بودند (Ramroudi, 2015). میزان جمعیت کنه‌های میان‌استیگمای خاک‌زی به شرایط محیطی خاک وابسته است. عواملی مثل رطوبت و وجود مواد آلی در خاک تراکم و تنوع این کنه‌ها را تحت تاثیر خود قرار می‌دهند. وجود رطوبت کافی و مواد آلی فراوان همواره تنوع و جمعیت کنه‌های میان‌استیگما را افزایش می‌دهد و این دو مورد از فاکتورهای مهم و تعیین کننده حضور این کنه‌ها در خاک هستند Koehler (1997). جهت بررسی روی کنه‌های خاک‌زی میان‌استیگما به‌عنوان شاخص اثرهای محیطی روی خاک، ۸۰ گونه از کنه‌های این راسته جمع‌آوری و شناسایی شده و مشخص شد که بیشترین تنوع زیستی کنه‌های میان‌استیگما مربوط به دوره زمانی سه ماهه سوم سال و کمترین آن در سه ماهه اول سال است که متناسب با شرایط جوی و رطوبتی خاک بود (Maleki, 1394). در پژوهش حاضر که تنوع کنه‌های میان‌استیگما در رابطه با نوع گونه گیاه بررسی شد ۵۰ گونه کنه میان‌استیگما جمع‌آوری و شناسایی شد که خاک‌های جمع‌آوری شده از زیر درختان پهن برگ دارای بالاترین میزان شاخص تنوع زیستی بودند. این تنوع را می‌توان به مناسب بودن شرایط محیطی از جمله وجود رطوبت کافی برای این کنه‌ها نسبت داد. با توجه به اندازه بزرگ تاج درخت شاه‌بلوط هندی سرخ و سایه وسیعی که ایجاد می‌کند باعث نگه‌داری بهتر رطوبت در خاک پای درخت شده و شرایط مناسب را از لحاظ رطوبتی برای زیستن موجودات خاک‌زی فراهم می‌آورد (جدول ۳). همچنین در مناطقی که درختچه‌های زینتی و درختان سوزنی برگ حضور داشتند شاخص‌های تنوع کمترین میزان خود را نشان دادند. وجود تنوع پایین در خاک این درختچه‌ها را می‌تواند به دلیل کمبود رطوبت و مواد آلی خاک باشد. کوچک بودن تاج این درختچه‌ها و نبود خاکبرگ کافی در سطح بالایی خاک شرایط را برای برخورد نور مستقیم خورشید به خاک فراهم کرده و باعث تبخیر سریعتر رطوبت خاک می‌شود. باتوجه به اینکه وجود تنوع در یک اکوسیستم باعث ایجاد ثبات و پایداری در محیط می‌شود، بنابراین در زیر درخت شاه بلوط هندی سرخ که دارای بالاترین میزان شاخص تنوع است، نسبت به سایر نواحی باغ ارم از پایداری بیشتری برخوردار است. همانطور که مشاهده شد نواحی دارای درختان پهن برگ و دائمی نسبت به مناطق دارای گیاهان علفی و درختچه‌های موقتی از تنوع بالاتری برخوردار بودند.

برخی از گونه‌های راسته میان‌استیگمایان باتوجه به ناپایدار بودن زیستگاه و با استفاده از حشرات و جانوران دیگر به‌صورت مسافر به زیستگاه پایدارتری منتقل می‌شوند. افراد خانواده Parasitidae از جمله گونه‌هایی هستند که این روش را برای خود برگزیدند و با استفاده از پوره سن دوم خود به زیستگاه پایدارتری منتقل می‌شوند. افراد زیرخانواده

Parasitinae بر خلاف زیرخانواده Pergamasinae اغلب در زیستگاه‌های موقت و ناپایدار سکونت دارند و با استفاده از پوره سن دوم‌شان به زیستگاه جدید منتقل می‌شوند (Kazemi *et al*., 2013). در این تحقیق گونه *P. consanguineous* بالاترین فراوانی را در بین گونه‌های جمع‌آوری شده به خود اختصاص داده است که از بین مراحل زیستی آن مراحل نابالغ‌شان دارای جمعیت بیشتری بودند. همچنین در خاک جمع‌آوری شده از درختچه‌های شمشاد ژاپنی، زیتون، کاج افغانی و ارغوان که دارای پایین‌ترین شاخص‌های تنوع زیستی بودند میزان نمونه‌های به‌دست آمده از این گونه ۸۳۱ نمونه بود. این امر نشان دهنده این است که این مناطق به دلیل ناپایدار بودن و موقتی بودن زیستگاه دارای شاخص تنوع گونه‌ای پایینی هستند و به‌همین دلیل اغلب جمعیت یافت شده در این نواحی پوره سن دوم *P. consanguineous* بودند تا بتوانند به‌صورت فورتیک به زیستگاه‌های جدیدی منتقل شوند.

کنه‌های میان‌استیگما به‌دلیل رفتار شکارگری که دارند در کنترل بیولوژیک و مبارزه با آفات از اهمیت زیادی برخوردارند (Gerson & Smiley 1990; Athias- Binch, 1989). بنابراین با توجه به اهمیت این کنه‌ها در شکارگری آن‌ها از آفات باید در مدیریت تلفیقی مورد توجه قرار گیرند که برای دست یافتن به این امر شناخت کافی از فون این کنه‌ها و تنوع زیستی آن‌ها در منطقه لازم است.

References

Alijanpour, A., Eshaghi Rad, J. and Banej Shafiei, A. 2009. Comparison of woody plants diversity in protected and non-protected areas of Arasbaran forests. Iranian journal of forest and Poplar research, 17 (1): 125-133.

Athias-Binch, F. 1989. General ecological principles which are illustrated by population studies of Uropodid mites. Ecological Research, 19: 303-344.

Beaulieu, F. and Weeks, A. R. 2007. Free-living mesostigmatic mites in Australia: their roles in biological control and bioindication. Animal Production Science, 47(4): 460-478.

Becker, J., Makus, P. and Schrader, S. 2001. Introduction between soil micro- and mesofauna and plants in an ecofarming system. European Journal of soil Biology, 37: 245-249.

Germida, J. J., Siciliano, S. D., de Freitas, J. R. and Seib, A. M. 1998. Diversity of root-associated bacteria associated with field-grown canola (*Brassica napus L.*) and wheat (*Triticum aestivum L.*). FEMS Microbiology Ecology, 26(1): 43-50.

Gerson, U. S. and Smiley, R. L. 1990. Acarine Biocontrol Agents. First ed, Chapman and Hall, London, England, pp: 88-105.

Gerson, U., Smiley, R. L. and Ochoa, R. 2003. Mites (Acari) for Pest Control, Blackwell Science LTD, Oxford, UK, pp: 51-53.

Jenkins, M. A. and Parker, G. R. 1998. Composition and diversity of woody vegetation in silvicultural openings of southern Indiana forests. Forest Ecology and Management, 109(1): 57-74.

Kazemi, S., Arjomandi, E. and Ahangaran, Y. 2013. A review of the Iranian Parasitidae (Acari: Mesostigmata). Persian Journal of Acarology, 2(1): 159-180.

Krantz, G. W. 1978. A Manual of Acarology. Oregon state university Book stores, Inc, Corvalis, USA, 570 pp.

Koehler, H. H. 1997. Mesostigmata (Gamasina, Uropodina), efficient predators in agroecosystems, Agriculture, Ecosystems and Environment, 62 (2): 105-117.

Lindquist, E. E., Krantz, G. W. and Walter, D. E. 2009. Order Mesostigmata, In: Krantz G W and and Walter D E. (Eds), A Manual of Acarology (3rd ed), Texas Tech Beaulieu F, Weeks A, Free-living mesostigmatic mites in Australia: their roles in biological control and bioindication. Animal Production Science, 47(4): 460-478.

Loreau, M., Naeem, S., Inchausti, P., Bengtsson, J., Grime, J. P., Hector, A., Hooper, D. U., Huston, M. A., Raffaelli, D., Schmid, B. and Tilman, D. 2001. Biodiversity and ecosystem functioning: current knowledge and future challenges. Science, 294(5543): 804-808.

Maleki, Sh., Ostovan, H., Baniameri, V. and Joharch, O. 2016. Biodiversity of mesostigmatic soil mite fauna (Acari: Mesostigmata) of a city park located in Tehran, Iran. Journal of Entomological Society of Iran, 36(3): 181–194.

Minor1, M. A., Babenko, A. B., Ermilov, S. G., Khaustov, A. A. and Makarova, O. L. 2016. Effects of cushion plants on high-altitude soil microarthropod communities: cushions increase abundance and diversity of mites (Acari), but not springtails (Collembola). Arctic Antarctic and Alpine Research, 48(3): 485–500.

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.

Ramroodi, S., Hajizadeh, J. and Karimi-Malati, A. 2015. Fauna and biodiversity of edaphic laelapid mites (Acari: Mesostigmata: Laelapidae) in south of Guilan Province. Plant Pests Research, 5(2): 73-84.

Rieff1, G. G., Natal-da-Luz, T., Paulo Sousa, J., Wallau, M. O., Hahn, M. and de Sá1, E. L. S. 2016. Collembolans and mites communities as a tool for assessing soil quality: effect of eucalyptus plantations on soil mesofauna biodiversity. Current science, 110 (4): 713-719.

Walter, D. E. and Proctor, H. C. 1999. Mites: Ecology, Evolution and Behaviour. CABI Publishing, Wallingford, UK, 584 pp.

Journal of Entomological Research

Volume 9, Issue 2, pages: 155-172

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
http://jer.iau-arak.ac.ir

Effects of plant species on diversity of soil Gamasina mites (Acari: Mesostigmata) in Eram botanical garden

S. Javan[1], H. Ostovan[1*], Sh. Hesami[1]

1- Respectively Ph.D. Student, Professor and Assistant Professor, Department of Entomology, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran

Abstract

Mites are one of the largest and most diverse subclasses of Arachnida with a worldwide distribution. The order includes 456 families and more than 56000 species. In this study mesostigmatic soil mite fauna was studied as indicators of biodiversity in soil beneath 20 different plants selected from Eram botanical garden located in Shiraz (Fars province in Iran). Regular sampling of the selected soil areas performed as a year (between 2014-2015). A total of 4874 mite specimens of 50 species belonging to 32 genus from 19 families were collected. Species diversity was calculated using Simpson index of diversity and Shannon-Wiener index. The highest and lowest species diversity observed in Redhorse chestnut and Lavender in this investigation two speciments *Sessiluncus* n.sp. and *Zercon* n.sp. were new for the science.

Key words: Biodiversity. Biodiversity index, Mesostigmatic mites, Shiraz

* Corresponding Author, E-mail*: ostovan2001@yahoo.com*
Received: 10 Jul. 2017 – Accepted: 4 Sep. 2017