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

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)
جلد ۸ ، شماره ۳، سال ۱۳۹۵، (۲۳۷-۲۴۸)

# کنه‌های خاک‌زی میان‌استیگمایان به‌عنوان شاخص اثرهای محیطی روی خاک‌های فضای سبز بوستان پلیس تهران

**شادی مالکی[۱]، هادی استوان[۱*]، ولی‌الله بنی عامری[۲]، امید جوهرچی[۳]**

۱- به‌ترتیب دانشجوی دکتری و استاد، گروه حشره‌شناسی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز
۲- استادیار، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، کدپستی ۱۴۵۴-۱۹۳۹۵، تهران
۳- استادیار، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده علوم کشاورزی، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد

## چکیده

تنوع زیستی واژه‌ای است برای درجات تنوع طبیعت که هم شامل تعداد و هم فراوانی ژن‌ها، گونه‌ها و بوم سازگان در یک اکوسیستم می‌باشد. کنه‌های راسته میان استیگما از مهم‌ترین شکارگرهای بندپایان کوچک و نماتدها در زیستگاه‌های خاکی هستند. کاهش کیفی و کمی این کنه‌ها از نظر نوع گونه‌ها و تعداد هر یک از افراد بسته به استراتژی‌های مدیریت خاک و پوشش گیاهی و یا به حضور عوامل اختلال‌گر مثل فعالیت‌های انسانی دارد. در این تحقیق کیفیت خاک با استفاده از شاخص‌های تنوع زیستی در یک پارک ۵۲ هکتاری در شمال شرق تهران مورد بررسی قرار گرفت. منطقه مورد نظر به ۷ بخش که به لحاظ پوشش گیاهی و وضعیت جغرافیایی نماینده کل منطقه بودند تقسیم شد. نمونه‌برداری‌های منظم از خاک نواحی به‌مدت یک‌سال انجام گرفت. تعداد کل کنه‌های به‌دست آمده از راسته میان‌استیگمایان ۶۱۶۷ عدد متعلق به ۸۰ گونه بود. تنوع گونه‌ای در نواحی ۷-۱ و کل منطقه با استفاده از شاخص‌های تنوع سیمپسون و شانون وینر، غنای گونه‌ای با استفاده از شاخص‌های منهینیک و مارگالف و یکنواختی با شاخص پیت و هیل محاسبه شد. بیشترین و کمترین تنوع گونه‌ای به‌ترتیب در نواحی ۱ و ۳ به‌دست آمد که رابطه مستقیم با رطوبت خاک ، pH و تنوع و پوشش گیاهی و اعمال مدیریت‌های اعمال شده روی خاک داشت. بیشترین تنوع زیستی در منطقه مربوط به دوره زمانی سه ماهه سوم سال و کمترین تنوع گونه‌ای در سه ماهه اول سال دیده شد که با شرایط جوی و رطوبت خاک متناسب می‌باشد. برای تعیین همبستگی بین هریک از شاخص‌های غنای گونه‌ای و تنوع گونه‌ای با هر یک از دو شاخص یکنواختی در هر منطقه نمونه‌برداری از آزمون گشتاوری پیرسون استفاده شد.

**واژه‌های کلیدی** : تنوع زیستی، شاخص غنای گونه‌ای، یکنواختی، کنه‌های میان استیگما

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *ostovan2001@yahoo.com*
تاریخ دریافت مقاله(۹۴/۷/۱۵) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۵/۸/۲۶)

**مقدمه**

یکی از مهم‌ترین مباحث در مدیریت جنگل، حفظ و تنوع زیستی می‌باشد. اندازه‌گیری تنوع زیستی از کارهای بسیار سخت، وقت‌گیر و پرهزینه است و در این زمینه دستورالعمل مدرن و قالب‌بندی شده برای اندازه گیری تنوع زیستی وجود ندارد (Bahmani *et al*., 2013). واژه تنوع زیستی اولین‌بار توسط روزن در سال ۱۹۸۵ میلادی معرفی شد (Wilson & Peter., 1998). کلمه تنوع در وسیع‌ترین مفهوم به معنای گوناگونی می‌باشد. در واقع تنوع زیستی عبارت است از بیان سطوح سازمان یافته حیات بر اساس سلسله مراتب ژن، فرد، گونه، جامعه زیستی و اکوسیستم (Jeffry, 2006). طبق آمارهای فائو در ۲۰ سال اخیر، سالانه ۱۸ میلیون هکتار از مساحت جنگل‌های جهان تخریب می‌شود (Bahmani *et al.*, 2013). این تخریب‌ها بر اثر فرآیندهای طبیعی و فعالیت‌های بشر اتفاق می‌افتد. بنابراین نیاز به یک سلسله پارامترهایی است تا قبل از تخریب کامل سیستم از وضعیت موجود اطلاع حاصل شود (Ajbilou *et al*., 2006; Corney *et al*., 2006) . وجود تنوع زیستی بالا و پیچیدگی روابط بین گونه‌ها لازمه پایداری یک جامعه است و حذف یک گونه از یک سیستم و یا افزایش آن به یک جامعه می‌تواند باعث اثرات غیر قابل پیش‌بینی عمده‌ای در یک اکوسیستم شود (Hasanvand *et al*., 2015). لذا بررسی تنوع زیستی می‌تواند ابزاری مناسب در جهت تصمیم گیری‌ها در مدیریت جنگل‌ها به‌شمار آید (Wilson & Peter, 1998). یکی از روش‌های اندازه‌گیری شاخص زیستی بررسی فون کنه‌های راسته مزواستیگماتا می‌باشد. این کنه‌ها به‌عنوان شاخص کیفیت خاک در ارایه اطلاعات مفید برای تعریف وضعیت حفاظت از محیط‌های کشاورزی و جنگل‌کاری تاثیرگذار در استراتژی‌های حفاظت از محیط زیست استفاده می‌شوند (Speight *et al*., 2008). کنه‌های راسته میان‌استیگما از مهم‌ترین شکارگرهای بندپایان کوچک و نماتدها در زیستگاه‌های خاکی هستند (Lindquist *et al.,* 2009). کاهش کیفی و کمی کنه‌های میان‌استیگمایان از نظر نوع گونه و تعداد هر یک از افراد بسته به استراتژی‌های مدیریت تولید محصولات کشاورزی و پوشش گیاهی جنگل و یا به حضور عوامل اختلال گر مثل فعالیت‌های انسانی دارد(Sabbatini Peverieri *et al.,* 2011). به عبارت دیگر تنوع زیستی بالاتر اکوسیستم‌ها باعث پایداری بیش‌تر آن‌ها خواهد بود (Jenkins & Parker, 1998). نکته مهم در این میان این است که هر زمان صحبت از پایداری خاک و تنوع اکوسیستم به میان می‌آید اذهان متوجه بخش کشاورزی می‌شود و کمتر به مقوله فضای سبز شهری که به‌دلیل حضور شهروندان و ضرورت توجه به سلامت آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخودار است پرداخته می‌شود. لذا در این تحقیق بر آن هستیم تا بررسی میزان تنوع زیستی کنه‌های مزواستیگماتا را در بخشی از فضای سبز شهری بررسی نماییم. برای مثال تنوع و فراوانی کنه‌های میان‌استیگمایان در میان پوشش گیاهی مختلف تفاوت قابل توجهی ندارد، اما استراتژی‌های مدیریتی تاثیر منفی در تنوع کنه‌های خاکزی دارد (Minor & Cianciolo, 2007). لذا تعیین تنوع این کنه‌ها در پارک وضعیت پایداری و پویایی اکوسیستم، کیفیت خاک و ارزیابی مدیریت انجام شده را مشخص می‌نماید. در این تحقیق تعیین فون کنه‌های میان‌استیگمایان خاک‌زی در راستای مشخص کردن وضعیت حفاظتی بخش‌هایی از جنگل‌کاری و درختچه کاری بوستان پلیس که به‌عنوان یکی از بوستان‌های بزرگ شرق تهران می‌باشد در برنامه کاری قرار گرفته است. بوستان‌های بزرگ در کلان شهری مانند تهران روزانه پذیرای تعداد زیادی از شهروندان می‌باشند بی شک حفظ سلامت اکوسیستم‌های شهری خصوصا در پارک‌ها، جنگل کاری‌ها با قدمت بالا می‌تواند در راستای حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار نقش به‌سزایی ایفا نماید. با توجه به اینکه تعداد زیادی از کنه‌های میان‌استیگمایان جزء اشکال طبیعی محسوب می‌شوند لذا جهت فراهم کردن

بستر مناسب برای مطالعات کاربردی تحقیق حاضر برای شناخت گونه‌های موجود و تعیین شاخص‌های تنوع زیستی کنه‌های میان‌استیگما در سال‌های ۱۳۹۱ – ۱۳۹۲ انجام شده است.

## مواد و روش‌ها

مشخصات جغرافیایی، پوشش گیاهی غالب اقلیم مربوط به هر ایستگاه به تفکیک در جدول ۱ آورده شده است. به جهت بررسی تنوع کنه‌های مزواستیگماتا منطقه مورد مطالعه در جنگل‌کاری‌های شرق تهران به وسعت ۵۲ هکتار به ۷ بخش تفکیک و هر بخش نیز بر اساس وضعیت و تفاوت‌های پوشش گیاهی به ۵ قسمت تقسیم شد. پوشش گیاهی کل منطقه بر اساس درختان پهن برگ و سوزنی برگ، درختچه‌های کوتاه قد و بلند قد و گیاهان پوششی تقسیم‌بندی شدند. مساحت هر منطقه انتخابی حدود ۱۵ × ۱۵ متر مربع در هر کدام از هفت منطقه بود. تعداد نمونه‌برداری‌ها هر هفته یک‌بار به‌صورت منظم به‌مدت یک‌سال انجام شد. در هر بار نمونه‌برداری از پنج نقطه هر منطقه نمونه‌برداری صورت می‌گرفت. عمق نمونه‌برداری تا ۱۵ سانتی‌متر از سطح خاک همراه با مواد روی خاک بود. وسیله نمونه‌برداری استوانه فلزی (Sampler) با ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر و قطر ۵ سانتی‌متر که با فرو بردن در خاک و بیرون آوردن نمونه خاک به‌دست می‌آمد. مشخصات جغرافیایی در هر منطقه شامل (تاریخ‌های نمونه‌برداری، ارتفاع طول و عرض جغرافیایی، پوشش گیاهی و نوع خاک و ...) ثبت شد. برای ریختن نمونه خاک در قیف برلیز فقط ۵ نمونه خاک هر کدام از مناطق هفت گانه باهم ادغام می‌شدند. جداسازی و شمارش کنه‌های مزواستیگماتا پس از جمع‌آوری آن‌ها با قیف برلیز انجام و شفاف‌سازی کنه‌ها به‌منظور آماده سازی برای تهیه اسلاید صورت می‌گرفت. داده‌ها در هر مرحله ثبت و پس از آن نمونه‌ها با استفاده از کلیدهای تشخیص شناسایی شدند. در مرحله نهایی با استفاده از شاخص‌ها و فرمول‌های تنوع، ضرایب تنوع برای هر منطقه به‌طور جداگانه و سپس به‌طور تلفیقی برای کل ۷ منطقه محاسبه گردید. از بین شاخص‌های تنوع گونه‌ای در این تحقیق شاخص‌های Shannon & wiener – Simpson مورد استفاده قرار گرفت. غنای گونه‌ای یا تعداد گونه در یک جامعه یا در واحد سطح، قدیمی‌ترین و ساده‌ترین راه اندازه‌گیری راه تنوع می‌باشد تاثیر غنای گونه‌ای بر تنوع کاملا مشخص است چرا که در مقایسه دو جامعه، جامعه‌ای که تعداد بیشتری گونه داشته باشد تنوع بیشتری نیز خواهد داشت (Cuevas-Reyes *et al*., 2004). شاخص‌های غنای گونه‌ای بر اساس تعداد کل گونه‌ها و افراد موجود در نمونه محاسبه می‌شود (Cuevas-Reyes *et al*., 2004). شاخص‌های عمومی تنوع یکی از روش‌های بررسی و ارزیابی تنوع گونه‌ای است. تعدادی از این شاخص‌های پیشنهاد شده بر اساس فراوانی نسبی گونه‌ها عمل می‌کنند که به شاخص‌های ناهمگونی معروفند یکی از این شاخص‌ها، شاخص شانون – ونیز است که پیشگویی تعلق یک فرد که به‌طور تصادفی از مجموعه‌ای با S گونه و N فرد انتخاب شده کاربرد دارد (Magurran, 2004). این شاخص بین ۱/۵ تا ۴/۵ بوده و مقادیر کم این شاخص نشان دهنده دسترسی همانند تخریب در محیط است (Schowalter, 1996) شاخص دیگر، شاخص سیمپسون است که به شدت متوجه گونه‌های غالب در نمونه بوده اما حساسیت آن به غنای گونه کمتر است، مقدار این شاخص بین صفر تا یک است و هر چه اعداد به یک نزدیک‌تر باشند نشان دهنده تنوع بالاتری می‌باشد (Simpson, 1949). مقادیر تنوع گونه‌ای در هر قطعه نمونه با استفاده از شاخص‌های سیمپسون ، شانون – وینر محاسبه شد برای بررسی شاخص‌های مورد استفاده در تحقیق حاضر از فرمول‌های زیر استفاده شد.

**الف) شاخص شانون وینر**

$H=-\sum_{i=1}^{s}[pi\ Ln(pi)]$

H: شاخص تنوع زیستی شانون – وینر

Pi: فراوانی نسبی گونه i ام

ln: لگاریتم طبیعی

برای استفاده از این شاخص دو فرض وجود دارد؛ اول این که افراد اجتماع به‌صورت تصادفی نمونه‌برداری شده‌اند. دوم این که کلیه گونه‌های حاضر در جامعه در نمونه آمده‌اند.

ب) شاخص سیمپسون

$$\delta = 1 - \sum_{i=1}^{S}\left[\frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)}\right]$$

δ: شاخص سیمپسون

$n_i$: تعداد افراد کل i ام در نمونه

S: تعداد گونه‌ها

N: تعداد افراد کل گونه‌ها در نمونه

شاخص سیمپسون منعکس کننده چیرگی است، زیرا در مقایسه با گونه‌های نادر نسبت به گونه‌های با وفور زیاد حساس‌تر است.

**شاخص‌های غنای گونه‌ای**

**ج) شاخص‌های غنای مارگالف**

$R = \frac{s-1}{LnN}$

R1: غنای گونه‌ای

S: تعداد گونه

N: تعداد کل گونه‌ها در نمونه

**د) شاخص‌های غنای منهینک**

$R = \frac{S}{\sqrt{n}}$

S: تعداد گونه‌ها

N: تعداد افراد کل گونه‌ها در نمونه

**شاخص‌های یکنواختی**

**و) شاخص پیت**

$E1=\frac{H}{Ln(S)}$

E1: یکنواختی

H: شاخص شانون وینر

S: تعداد گونه

**ه) شاخص هیل**

$$E2=\frac{1/\delta}{H}$$

E2: شاخص هیل

δ: شاخص سیمپسون

H: شاخص شانون وینر

در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS استفاده شد برای تعیین همبستگی بین هریک از شاخص‌های غنای گونه‌ای و تنوع گونه‌ای با هر یک از دو شاخص یکنواختی در هر منطقه نمونه‌برداری از آزمون گشتاوری پیرسون استفاده شد. همچنین میزان همبستگی رگرسیون خطی بین شاخص‌های تنوع گونه‌ای، شاخص‌های غنا و یکنواختی برای هر ناحیه به‌طور مجزا انجام شد و ضریب همبستگی بین شاخص‌های همسان تنوع زیستی محاسبه گردید.

**جدول ۱- توصیف مکان‌های نمونه‌برداری**

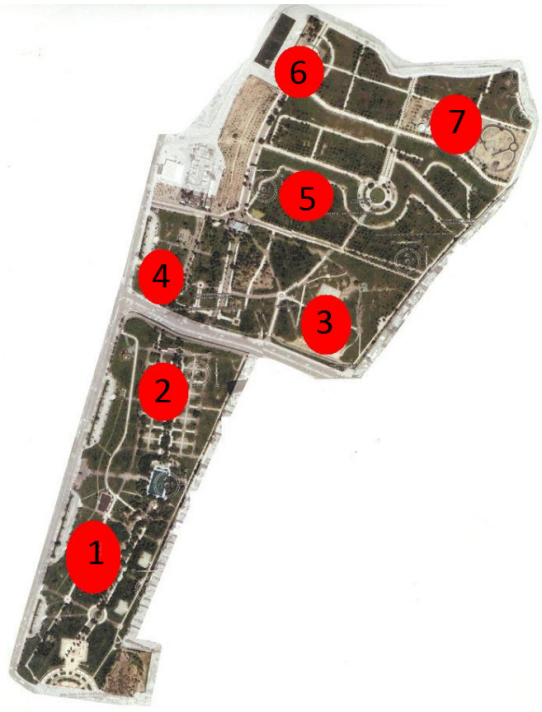
**Table 1- Described sampling places**

| Area | Vegetation Characteristics | Moisture% | PH | Soil Salinity % | Soil organic matter % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Tree- cover plant Broadleaf | 75/52 | 7/3 | 1/32 | ۹ | F |
| 2 | cover plant-Shrub with height 40-70 cm | 73/72 | 7/3 | 1/33 | 17/25 | F |
| 3 | Shrub with height 50-110 cm | 61/35 | 7/5 | 1/04 | 11/1 | F |
| 4 | bearing trees-Non bearing trees | 68/45 | 7/3 | 1/28 | 12/4 | F |
| 5 | cover plant-Shrub with height 50-120 cm | 65/82 | 7/9 | 0/33 | 8/3 | F |
| 6 | cover plant-Conifers | 58/25 | 8/2 | 0/42 | 8/5 | |
| 7 | cover plant-Shrub with height less than 50cm | 64/45 | 8/1 | 0/34 | 11/6 | |

## نتایج

### تنوع گونه‌ای

به‌طور کلی در پارک پلیس (نقشه۱) وضع پراکندگی ۸۰ گونه از کنه‌های میان‌استیگما به‌ترتیب در ۲۰ خانواده و ۴۳ جنس شناسایی شده‌است.




**شکل ۱- مکان‌های نمونه‌برداری در بوستان پلیس**

**Fig. 1- sampling places in Police park**

**جدول ۲ – شاخص‌های تنوع گونه‌ای، غنای گونه‌ای و یکنواختی در نواحی یک تا هفت و کل مناطق در پارک پلیس در سال ۱۳۹۲**

**Table- 2 indicators of biodiversity, species richness and evenness in the areas 1-7 and entire regions**

| | Area 1 | Area 2 | Area 3 | Area 4 | Area 5 | Area 6 | Area 7 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **The number of total speciments in the areas** | 820 | 883 | 946 | 1085 | 406 | 1018 | 1009 | 6167 |
| **The number of speciments in the area** | 58 | 53 | 49 | 56 | 49 | 51 | 57 | 80 |
| **Simpson index** | 0/93 | 0/91 | 0/79 | 0/87 | 0/87 | 0/80 | 0/84 | 0/87 |
| **Shannon** | 3/17 | 3/12 | 2/50 | 2/76 | 2/86 | 2/53 | 2/77 | 3/07 |
| **Margalef'** | 8/50 | 7/67 | 7/01 | 7/87 | 7/99 | 7/22 | 8/10 | 9/05 |
| **Menhinick** | 2/03 | 1/78 | 1/59 | 1/70 | 2/43 | 1/60 | 1/79 | 1/02 |
| **Peet index** | 0/78 | 0/79 | 0/64 | 0/69 | 0/74 | 0/64 | 0/69 | 0/70 |
| **Hill index** | 0/34 | 0/35 | 0/51 | 0/42 | 0/40 | 0/50 | 0/43 | 0/37 |

مقدار شاخص تنوع برای یک جامعه با غنای پایین و یکنواختی بالا با جامعه‌ای که غنای بالا و یکنواختی پایین دارد، یکسان به‌دست می‌آید. هر دو شاخص تنوع گونه‌ای (سیمپسون و شانون) در ناحیه یک دارای مقدار ماکزیمم به‌ترتیب (۹۳/ و ۳/۱۷) در بین نواحی مورد بررسی می‌باشد که نشان دهنده تنوع گونه‌ای بالاتر این ناحیه در بین دیگر نواحی می‌باشد. بنابراین انتظار می‌رود شرایط اکوسیستم این ناحیه نسبت به سایر نواحی به اکوسیستم جنگلی شباهت بیشتری داشته باشد. در ناحیه ۳ شاخص‌های تنوع (سیمپسون و شانون) کمترین مقدار به‌ترتیب (۷۹/ و ۲/۵۰) می‌شوند. شاخص‌های غنای گونه‌ای در نواحی ۱ و ۵ دارای بیشترین مقدار و ناحیه ۳ کمترین مقدار غنای گونه‌ای را دارا می‌باشد. در ناحیه ۳ با وجود بالا بودن کل افراد گونه‌ها تنوع گونه نسبت به سایر نواحی پایین و این ناحیه از غنای گونه‌ای مناسبی برخوردار نیست. بررسی شاخص‌های یکنواختی بیان‌گر آن است که شاخص پیت نسبت به شاخص شانون وینر دارای نسبت مستقیم ولی شاخص هیل دارای نسبت عکس است. می‌توان گفت که هر چه شاخص شانون در ناحیه بیشتر باشد، دارای شاخص پیت کمتر و هر چه شاخص شانون کمتر باشد دارای شاخص هیل بالاتری است، پس شاخص پیت با مقدار S نیز بستگی دارد. شاخص پیت در نواحی ۱ و ۲ دارای بیشترین مقدار می‌باشد که همین نواحی دارای کمترین مقدار شاخص هیل هستند و نواحی ۳ و ۶ دارای بیشترین مقدار شاخص هیل و کمترین مقدار شاخص پیت می‌باشند. در افزایش تنوع زیستی شاخص یکنواختی مهمتر از غناست به‌همین دلیل در ناحیه ۱ و ۲ که دارای بالاترین تنوع زیستی هستند شاخص یکنواختی پیت نیز بیشترین مقدار است که رابطه معکوس با تعداد گونه دارد. نواحی ۱ و ۲ به لحاظ جغرافیایی نزدیک‌ترین نواحی به‌هم می‌باشند که عملا به لحاظ تنوع زیستی نیز شباهت بیشتری دارند در خصوص نواحی ۳ و ۶ که بیشترین شاخص یکنواختی هیل را نشان دادند و با توجه به اینکه شاخص هیل تحت تاثیر شاخص شانون وینر و شاخص تنوع سیمسون می‌باشند و تعداد گونه در آن دخیل نیست با توجه به رابطه عکس شاخص‌های تنوع و شاخص هیل می‌توان نتیجه گرفت تنوع زیستی در این نواحی پایین می‌باشد و با توجه به پایین بودن رطوبت خاک و تنوع پوشش گیاهی در اکوسیستم این ناحیه که بی شباهت به تنوع زیستی پایین خاک نیست می‌توان بیان نمود نحوه مدیریت فضای سبز در محیط ازجمله عوامل تغییرات تنوع زیستی در خاک می‌باشد (جدول ۲).

**جدول ۳- شاخص‌های تنوع زیستی، غنای گونه‌ای و یکنواختی در دوره‌های سه ماهه در کل نواحی**

**Table. 3. indicators of biodiversity, species richness and evenness in the three-month period in the area**

| Biodiversity indexes | Period 1 | Period 2 | Period 3 | Period 4 | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| Simpson index | 0/7 | 0/9 | 0/94 | 0/73 | 0/87 |
| Shannon - Wiener index | 2/05 | 3/15 | 3/33 | 2/3 | 3/07 |
| Margalef's Richness index | 6/81 | 8/7 | 7/93 | 8/11 | 9/05 |
| Menhinick's Richness index | 1/52 | 1/39 | 1/46 | 1/8 | 1/02 |
| Peet index | 0/53 | 0/74 | 0/81 | 0/57 | 0/70 |
| Hill index | 0/7 | 0/35 | 0/32 | 0/59 | 0/37 |

در دوره‌های دوم و سوم (تابستان و پاییز) بیشترین تنوع گونه‌ای در خاک مشاهده می‌شود که می‌توان تاثیر شرایط جوی و اقلیمی، شرایط رویشی گیاهان، آبیاری مستمر و رطوبت خاک را از جمله عوامل افزایش تنوع زیستی دانست که این روند در سایر نواحی نیز قابل مشاهده است (جداول شماره ۳)

**جدول ۴- همبستگی پیرسون گشتاوری (همبستگی بین شاخص‌های تنوع زیستی در نواحی)**

**Table 4- Pearson Correlation Moment (The correlation between indicators of biodiversity in the area)**

| Area | Evenness | Species Diversity | | Species richness | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Simpson | Shannon – Wiener | Margalef | Menhinick |
| **Area1** | Peet | 0/903 ns | 0/829 ns | 0/455 ns | 0/510 ns |
| | Hill | -0/993 ** | -0/993** | -0/827 ns | -0/867 ns |
| **Area2** | Peet | 0/994** | 0/955* | 0/766 ns | 0/865 ns |
| | Hill | -0/980* | -0/994** | -0/873 ns | -0/932 ns |
| **Area3** | Peet | 0/983* | 0/977* | 0/721 ns | 0/545 ns |
| | Hill | -0/946 ns | -0/962* | -0/960* | -0/872 ns |
| **Area4** | Peet | 0/925 ns | 0/990* | 0/908 ns | 0/510 ns |
| | Hill | -0/965* | -0/994** | -0/944 ns | -0/390 ns |
| **Area5** | Peet | 0/998** | 0/995** | 0/922** | 0/974* |
| | Hill | -0/980* | -0/973* | 0/970* | -0/953* |
| **Area6** | Peet | 0/987* | 0/983* | 0/883 ns | 0/764 ns |
| | Hill | -0/976* | -0/966* | -0/952* | -0/881 ns |
| **Area7** | Peet | 0/894 ns | 0/802 ns | 0/317 ns | 0/729 ns |
| | Hill | 0/988*- | -0/989* | -0/795 ns | -0/605 ns |

ns, *, ** are not significant, significant at 5 and 1 % statistical level

در کلیه نواحی به غیر از ناحیه ۵ شاخص‌های غنای گونه‌ای و یکنواختی دارای اختلاف بی‌معنی می‌باشند. در تمامی نواحی شاخص تنوع گونه‌ای با یکنواختی، اختلاف معنی‌داری دارد ولی در مورد ناحیه ۵، مقدار آن بیشتر است (جدول ۴). همبستگی بین شاخص‌های سیمپسون و شانون وینر و شاخص‌های مارگالف و منهینک به‌صورت خطی و مثبت ولی همبستگی شاخص‌های یکنواختی به‌صورت خطی و منفی به‌دست آمد. شاخص‌های یکنواختی نسبت به شاخص‌های تنوع گونه‌ای دارای همبستگی معنی‌دار بود ولی با غنای گونه‌ای دارای اختلاف معنی‌دار نبود (جدول۴). در بیشتر نواحی شاخص‌های غنای گونه‌ای و یکنواختی دارای اختلاف معنی‌داری نمی‌باشند، که نشان دهنده آن است که هرچه تنوع بالاتر باشد، غنا و با همان نسبت یکواختی کاهش پیدا می‌کند، پس می‌توان نتیجه گرفت در افزایش تنوع زیستی شاخص یکنواختی مهم‌تر از غنا است و در افزایش شاخص سیمپسون اهمیت یکنواختی بیشتر از غنا بوده چنانچه شاخص یکنواختی تاثیرپذیری بالایی با شاخص شانون وینر دارد (جدول ۴). بر اساس مطالعه پوربابایی مولفه یکنواختی تاثیر بیشتری روی تنوع زیستی دارد (Porbabayi, 2008) که با نتایج بهمنی و همکاران همسو بود (Bahmani *et al*, 2013).

## بحث

پوشش گیاهی مهم‌ترین عامل تاثیرگذار بر پایداری و تعادل اکوسیستم‌های طبیعی است. روابط بین پوشش گیاهی و عامل‌های محیطی به شناخت عوامل موثر بر رشد و استقرار گونه‌های گیاهی و همچنین شناسایی رویشگاه‌ها کمک می‌کند. بر اساس تحقیقات انجام شده بین میزان غنای گونه‌ای و پوشش گیاهی غالب منطقه ارتباط مستقیمی وجود دارد (Cuevas & Reyaesetal., 2004). چنانچه در این تحقیق مشاهده شد در قطعاتی که پوشش گیاهی متشکل از درختان پهن برگ می‌باشند اکوسیستم خاک از تنوع زیستی بالاتری برخوردار است. به‌طور مثال در ناحیه ۱ دارای پوشش گیاهی بیشتر شامل درختان کهنسال پهن برگ می‌باشد و بین سایر نواحی از تنوع زیستی بالاتری برخوردار است. اما رابطه معنی‌داری بین تنوع گونه‌های مختلف گیاهی درختچه‌ای بوته‌ای و پوششی دیده نمی‌شود. از آن‌جا که در یک زیست‌بوم دو عامل تنوع و ثبات مکمل هم هستند لذا بالا بودن غنای گونه‌ای و شاخص‌هایی نظیر شانون وینر در یک منطقه در درجه اول نشان دهنده ثبات آن منطقه است، کاهش تنوع در سال‌های آتی در این منطقه نشان دهنده ناپایداری حاصل از عواملی مثل تخریب خواهد بود. چنانچه در این تحقیق اکوسیستم‌های پایدار همانند نواحی ۱ و ۴ شامل پوشش درختی نسبت به پوشش‌های ناپایدار تنوع بالاتری را نشان دادند. چنانچه (Salmane., 2003) نشان داد که در محیط طبیعی تعداد گونه‌های کنه‌های میان‌استیگمایان بیشتر و در محیطی مصنوعی مثل محیط کشاورزی با فراوانی گونه‌های محدودی از این کنه‌ها، تعداد گونه کمتری به‌خصوص در محیط‌های آلوده به کلسیت (یا کربنات آهک) وجود دارد. در این تحقیق نیز در ناحیه یک که بیشتر درخت کاری انبوه مشابه قطعات جنگلی وجود دارد تنوع نسبت به سایر نواحی بالاتر است همان‌طور که در مشاهدات سایر محققین نیز در خاک برگ‌های جنگلی تنوع زیستی بالاتر و فراوانی گونه‌ها نسبت به خاک‌هایی که پوشش گیاهی از رسته درختان مخروط‌دار داشتند بیشتر بود (Skorupski *et al.*, 2003). در نواحی ۵ و ۶ که در اندازه‌گیری‌های رطوبتی در طی یک‌سال کمترین رطوبت را داشتند و عملات سله‌شکنی و کندوکوب کمتر انجام می‌شد تنوع متوسط و در ناحیه ۳ که فضای سبز موجود وضعیت مناسبی به لحاظ ظاهری نداشته و پوشش عمده گیاهی پوششی و بیشتر درختچه‌های برگ نو بودند و در بین پوشش گیاهی تنوع کمتری مشاهده می‌شد همچنین رطوبت نیز پایین گزارش شده است پایین‌ترین سطح تنوع مشاهده شد که نشان دهنده تاثیر استراتژی‌های مدیریت در تنوع کنه‌های خاک‌زی است که با نتایج (Minor *et al.*, 2004) مشابه می‌باشد. اما (Minor & Cianciolo., 2007) اعتقاد داشتند که تنوع و فراوانی گونه‌های مزواستیگمایان در میان پوشش گیاهی مختلف تفاوت قابل توجهی ندارد اما در تحقیق حاضر در نواحی با پوشش گیاهی درختچه‌های کوتاه قد و تنوع کمتر گونه‌های گیاهی تنوع کنه‌ها نیز کمتر بود. همچنین به‌دلیل وضعیت نامطلوب چمن در این ناحیه در دفعات متعددی برای بهبود سطح پوششی از نهاده‌های شیمیایی استفاده شد. (Manu, 2013) تنوع کنه‌های خاک‌زی مزواستیگمایان در اکوسیستم‌های مختلف جنگل‌های درختان خزان کننده در منطقه مانتین از کشور رومانی را بررسی نمود. در این تحقیق مشخص شد موقعیت جغرافیایی و عوامل غیرجاندار در اکوسیستم شامل نوع و جنس خاک، زاویه شیب، رطوبت خاک، pH و عوامل جان‌دار (ساختار پوشش گیاهی) در تفاوت‌های موجود بین تراکم کنه‌ها در خاک تاثیرگذار می‌باشند در تحقیق انجام شده نیز رطوبت خاک و pH تاثیر مستقیم در تنوع زیستی داشتند، همچنین عواملی چون مقدار ماده آلی خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی و شوری خاک با تنوع زیستی رابطه مستقیم را نشان دادند تنها در ناحیه ۱ رابطه مستقیم مقدار ماده الی خاک و تنوع زیستی صادق نبود که علت آن را می‌توان در جمع‌آوری مستمر برگ‌های درختان و حمل به خارج از محدوده بیان نمود. اما بین شیب زمین با تنوع زیستی رابطه معنی‌داری مشاهده نشد

(جدول ۱). اسچو و ماراون بیان کردند تقریبا تمام جانداران در خاک نشات گرفته از سیستم تجزیه منابع آلی موجود در خاک است و در این میان اثر مدیریت جنگل به دلیل تاثیرات آن روی منابع آلی موجود در خاک نقش به‌سزایی روی جانداران خاک‌زی دارد (Scheu & Maraun, 2014). با توجه به تحقیق حاضر نیز در ناحیه ۱ نمونه‌برداری به دلیل بافت متراکم درختی و حجم بیشتر ضایعات برگی و تجزیه آن‌ها در دراز مدت می‌توان نتیجه گرفت بافت خاک دارای مواد آلی کمتری در کوتاه مدت نسبت به مناطقی دارد که پوشش گیاهی آن‌ها درختچه و بوته و پوششی است، تنوع زیستی در نواحی ۱ و ۳ رابطه معکوس داشت اما در مقایسه نواحی ۱ و ۵ دارای رابطه مستقیم بودند (جدول ۵). با توجه به نتایج به‌دست آمده در خصوص رابطه مقدار ماده آلی موجود در خاک و تنوع زیستی می‌توان در این خصوص تحقیقات بیشتری به‌عمل آورد. با توجه به نمودارها می‌توان نتیجه گرفت که، با گرم شدن هوا و با توجه به پوشش گیاهی مربوط به هر ناحیه، ناحیه ۱ دارای سیر صعودی و نسبت به باقی نواحی دارای شرایط متعادل‌تری می‌باشد که می‌توان نتیجه گرفت، پوشش گیاهی در این ناحیه، دارای تنوع بالایی بوده که توانسته است رطوبت را با توجه به شرایط آب و هوایی تنظیم نماید. ناحیه ۲ نیز مانند ناحیه ۱ عمل نموده است، اما شرایط رطوبتی و تنوع گونه‌ای در ناحیه ۱ بالاتر و بهتر است. در باقی نواحی، شرایط پوششی و گیاهی به گونه‌ای بوده است که رطوبت تحت‌تاثیر شرایط محیطی قرار نگرفته است و محیط ناحیه با توجه یه تنوعی که داشته است، نتوانسته است بر رطوبت غالب شود. همچنین با توجه به نتایج حاصل، دوره چهارم که در شرابط تابستانی و آب و هوای گرم و خشکی بوده است، در ناحیه ۱ که دارای تنوع بالایی (با توجه به نتایج شاخص‌های تنوع) بوده است، دارای بیشترین رطوبت بوده، پس ناحیه‌ای که دارای بیشترین تنوع و بیشترین رطوبت در این دوره می‌باشد، نتیجه می‌دهد که دارای شرایط محیطی و پوششی گیاهی مناسبی می‌باشد.

**جدول ۵- بررسی وضعیت ویژگی‌های خاک و شاخص‌های تنوع زیستی**

**Table 6- Reviews the status of characteristics of the soil and biodiversity index**

| | Area 1 | Area 2 | Area 3 | Area 4 | Area 5 | Area 6 | Area7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **pH** | 7.30 | 7.38 | 7.58 | 7.34 | 7.98 | 8.29 | 8.13 |
| **TOM** | 9.00 | 17.25 | 11.10 | 12.40 | 8.30 | 8.50 | 11.60 |
| **Salinity** | 1.32 | 1.33 | 1.04 | 1.28 | 0.33 | 0.42 | 0.34 |
| **Ratio of carbon to nitrogen** | 0.24 | 0.35 | 0.30 | 0.31 | 0.21 | 0.18 | 0.28 |
| **Cation exchange capacity** | 25.14 | 15.02 | 12.78 | 11.15 | 11.35 | 9.11 | 9.52 |
| **electrolyte leakage** | 2420 | 2480 | 1849 | 2470 | 559 | 848 | 605 |

## Reference

**Ajbilou, R., Maranon, T. and Arroyyo, J. 2006.** Ecological and biogeographically analyses of Mediterranean forests of northern Morocco. Acta Ecological, 29: 104-113.

**Bahmani, H., Ataee, I. and Moradmand Jalali, A. 2013.** Comparison of the biodiversity of trees spiciese in the forest Darabekla. Environmental Science & Technology, 15(4): 25, 56 - 64.

**Corney, M. G., Smart, S. M., Kibby, K. J., Buche, R. G. H. and Marrs, R. H. 2006.** Relationships between the species composition of forest fieldlayer vegetation and environmental drivers assessed using a national scale survey. Journal of Ecology, 94: 388-401.

**Cuevas-Reyes, P., Quesada, M., Hanson, P., Dirzo, R. and Oyama, K. 2004.** Diversity of gall-inducing insects in a Mexican tropical dry forest: the importance of plant species richness, life-forms, host plant age and plant density. Journal of Ecology, 92: 707-716.

**Hasanvand, A., Parsley, N., Kazemi, N. and Shaker, C. 2015.** IPhone and diversity of soil mites. Stigma high among families (Acari: Mesostigmata) Eviphdoidea and Ascoidea in the city of Khorramabad, Lorestan, Research plant pests, 25-34: (4) 4.

**Jeffrey. A. Mcneely. 2006.** Lessnos from the past: Forest and Biodiversity. Scientific American, 225(3): 116-132.

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

**Lindquist, E. E., krantz, G. W. and Walter, D. E. 2009.** Order Mesostigmata in: Krantz. G. W.8 Walter، D.E (Eds). A manual of Acarology (3rd Ed). Texas Tech University press, Texas USA. Pp: 124-232

**Magurran, A. E. 2004.** Measuring biological diversity. I ed. 256 pp. Blackwell publishing Oxford UK.

**Manu, M. 2013.** Diversity of soil mites (Acari: Mesostigmata: Gamasina) in various deciduous forest ecosystems of Muntenia region (southern Romania). Biological Lett, 50(1): 3–16.

**Minor, M. A. and Cianciolo, J. M. 2007.** Diversity of soil mites (Acari: Oribatida, Mesostigmata) along a gradient of land use types in New York. - Applied Soil Ecology, 35: 14-153.

**Minor, M. A., Volk, T. A and Norton, R. A. 2004.** Effects of site preparation techniques on communities of soil mites (Acari: Oribatida, Acari: Gamasida) under short-rotation forestry plantings in New York, USA. - Applied Soil Ecology, 25: 181-192

**Porbabyi, A**. **2008** Ecology of insects: concepts and applications. [Translated by Ashori, A. & Kheradpir, N.]. Tehran University Publishing, 579 pp.

**Sabbatini Peverieri, G., Romano, M., Pennacchio, F., Nannelli, R. and Roversi, P. F. 2011.** Gamasid soil mites (Arachnida Acari) as indicators of the conservation status of forests. Redia, 94: 53-58.

**Salmane, I. 2003.** Investigation of Gamasina mites in natural and man-affected soils in Latvia (Acari:Mesostigmata). - In: Proceedings of the 13th Inter –national Colloquium European Invertebrate Survey, Leiden 2-5 September 2001, the Netherlands, Reemer M, van Helsdingen P.J., Kleukers R.M.J.C. Eds., pp: 129-133.

**Scheu, S. and Maraun, M. 2014.** Changes in trophic structure of decomposer communities with land use in Central European temperate forests. Chapter1 - General introduction. Universität Göttingen.

**Schowalter, T. 1996.** Insect eology: an ecosystem approach. Oregon University Publishing, 479 pp

**Simpson, E. H. 1949.** Measurement of diversity, Nature,. [One of the first attempts to measure diversity in ecological communities], 163, 688 pp.

**Skorupski, M., Radzikowski, R. and Ceitel, J. 2003.** Mites (Acari: Mesostigmata) in experimental oak tree stands at the Siemianice forest experimental station. – Acta Silvarum Colendarum Ratio ET Industria Lignaria, 2(2): 91-97.

**Speight, M. R., Hunter, M. D.and white, A. D. 2008.** Ecology of insects : concepts and application s. [Translated by Ashori, A. & Kheradpir, NJ. Tehran University publishing, 579 pp.

**Wilson, E. O. and Peter, F. M. (eds.) 1998.** Biodiversity. National Academy press, Washington D.C. 538pp.

*Journal of Entomological Research*
Volume 8, Issue 3, pages: 237-248

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

# Investigation of soil Gamasina mites (Acari: Mesostigmata) as indicator of environmental impacts on soils in the Police park of Tehran

***Sh. Maleki[1], H. Ostovan[1*], V. Baniameri[2], O. Joharchi[3]***

1- Respectively Ph.D. Student and Professor, Department of Entomology, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran
2- Assistant Professor, Iranian Research Institute of plant protection, P. O. Box 19395-1454, Tehran, Iran
3- Assistant Professor, Department of Plant Protection, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran

## Abstract

Biodiversity is an expression of the biological community and ecosystem levels of organized life, Mesostigmata are the predators of small arthropods and nematodes in soil habitats, Quality and quantity of the species and number each individual depending on soil and vegetation management strategies or the presence of other disorders such as human activities. In this study, soil quality studied with indicators of biodiversity in a 52 Hectare park in the north east of Tehran. The location divided to the 7 areas that was representative of vegetation and geographical location, regular sampling of the soil areas performed as a year. The total number of mites was 6167 belonging to 80 species. Species diversity in areas 1-7 and the whole area using Simpsons index of diversity and Shannon-Wiener index, species richness with Menhinicks index and Margalefs diversity index and evenness with Peet and Hill was calculated. The highest and lowest species diversity observed in areas 1 and 3, respectively, which correlated with soil moisture, pH and diversity of vegetation and management practices applied on the soil. The greatest species diversity in the region in the third quarter and the lowest species diversity were observed in the first quarter of the year, which is consistent with weather conditions and soil moisture. To determine correlations between each indicator of species richness and diversity with both evenness index in each sampling point the Pearson test was used.

**Key word:** Biodiversity, Species richness index, Evenness, Gamasina

* Corresponding Author, E-mail: *ostovan2001@yahoo.com*
Received: 7 Oct. 2015– Accepted: 16 Nov. 2016