

بررسی تنوع گونه‌ای کنه‌های خاکزی منطقه ورامین با توجه به خصوصیات اجزا خاک

• ندا خردپیر*: گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین- پیشوا

تاریخ دریافت: مهر ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۴

چکیده

کنه‌های خاکزی به‌عنوان شاخص سلامت محیط خاکی معرفی می‌شوند. این بررسی طی سال ۱۳۹۲ در مزارع محصولات مختلف شامل انار، بادمجان، خیار، گندم، کاهو و یونجه مستقر در بخش‌های مختلف منطقه ورامین شامل محمدآباد، عسگرآباد، محمودآباد، پوئینک، جلیل‌آباد، قلعه‌سین و کمربندی پیشوا بسته به اهمیت هر محصول در هر منطقه انجام شد. در مجموع تعداد شش گونه کنه خاکزی از ایستگاه‌های مورد مطالعه جمع‌آوری گردید که عبارت بودند از: *Asperolaelaps*، *Tyrophagus putrescentiae* Shrank، *Schelorbates* sp. و *Epilohmannia cylindrica cylindrica* Berlese. بررسی ارتباط میان گونه‌های خاکزی و پروفایل خاک مناطق مورد نمونه‌برداری نشان‌دهنده عدم وجود همبستگی معنی‌دار میان حضور گونه‌های مختلف کنه‌ها با عناصر تشکیل‌دهنده خاک بود. در عین حال آنالیز آماری با روش همبستگی پیرسون نشان داد که تنها عامل مؤثر مثبت بر جمعیت و حضور کنه‌های خاکزی درصد ازت بوده و غلظت سایر عناصر با تنوع گونه‌ای کنه‌ها رابطه معکوس دارند. مطالعات جمعیت‌شناسی می‌تواند نتایج حاصل از این تحقیق تأیید نماید.

کلمات کلیدی: کنه، خاکزی، ورامین، عناصر خاک



مقدمه

در تحقیقات سپاسگزاربان (۱۳۵۶) تحت عنوان «پژوهش‌های ۲۰ ساله کنه‌شناسی در ایران» لیست کنه‌های گیاهی جمع‌آوری شده از ایران که تعدادی از آن‌ها خاکریز هستند، ذکر شده است. در تحقیقات استوان (۱۳۷۲) در مورد کنه‌های انباری منطقه کازرون، گونه‌های متعددی از راسته‌های مختلف گزارش شده که بسیاری از خانواده و جنس‌ها نیز در خاک یافت می‌شوند یا اصولاً خاکریز بوده و بعد به انبار راه یافته‌اند. از باغ‌های حومه تبریز، فتحی‌پور (۱۳۷۳) تعداد ۶۵ جنس از ۴۳ خانواده کنه‌های خاکریز را گزارش نموده است. در ایران و جهان، تحقیقات نسبتاً محدودی انجام شده، ولی با این حال در ایران، اکرمی (۱۳۸۵) طی بررسی فون کنه‌های نهان‌استیگمایان خاکریز استان مازندران، ۱۲۳ گونه متعلق به ۸۸ جنس و ۶۱ خانواده جمع‌آوری نمود که در مجموع ۲۱ خانواده، ۴۵ جنس و ۵۳ گونه برای اولین بار در ایران گزارش شد. در مطالعات دیگری حدادایرانی‌نژاد و همکاران (۱۳۸۳) طی بررسی کنه‌های نهان‌استیگمایان مزارع پنبه دشت مغان، ۱۲ گونه از این کنه‌ها را گزارش نمودند. خانجانی (۱۳۷۵) در بررسی فون کنه‌های گیاهان خانواده Fabaceae در استان همدان، ۳۸ گونه از کنه‌های نهان‌استیگمایان را در قالب ۲۹ خانواده گزارش نموده است. اکرمی و همکاران (۱۳۸۵) در بررسی تنوع زیستی کنه‌های راسته‌نهان‌استیگمایان استان مازندران یک خانواده (Orobrotitidae)، ۴ جنس (*Austrophthiracarus*, *Paratritia*, *Archoplophora*) و *Orobrotitia*، یک زیرجنس (*Parplophora*) و ۸ گونه از کنه‌های ابتدایی گروه Ptyctima را برای اولین بار از ایران گزارش کردند. اکرمی و همکاران (۱۳۸۷) ۲۶ گونه متعلق به ۱۵ جنس و ۱۳ خانواده از کنه‌های اریباتید را برای اولین بار از ایران گزارش نمود. Bayartogtuxh و Akrami (۲۰۰۰a) دو گونه جدید *Anomaloppia iranica* و *Ramusella abarkouhensis* را از استان یزد ایران توصیف نمودند. Bayartogtuxh و Akrami (۲۰۰۰b) گونه جدید *Baloghiella granulate* را از استان یزد توصیف نمود و ۷ گونه را برای اولین بار از ایران گزارش نمودند. گونه‌های دیگری از کنه‌های خاکریز نیز توسط Akrami و Coetzee (۲۰۰۷)؛ Akrami و Subias (۲۰۰۷a) از استان مازندران در شمال ایران؛ Akrami و Subias (۲۰۰۷b) از استان مازندران؛ Akrami و Subias (۲۰۰۸a و b)؛ Akrami و Subias (۲۰۰۹) از ایران توصیف گردیده است. Nielson و همکاران (۲۰۱۰) بیان نمود که تنوع گونه‌ای و تراکم بندپایان خاکریز به خصوص کنه‌های راسته‌های *Mesostigmata* و *Oribatida* با توجه به خرد زیستگاه آن‌ها، رابطه مستقیمی با نوع پوشش گیاهی و عناصر خاک ندارد.

مواد و روش‌ها

به منظور جمع‌آوری و شناسایی فون کنه‌های خاکریز منطقه ورامین از خاک مزارع محصولات غالب در هر ایستگاه از شهرستان ورامین به طور کاملاً تصادفی و از نقاط مرطوب خاک، سایه‌انداز

گیاهان و نزدیک به طوقه از عمق‌های ۳۰-۱۵ سانتی‌متری خاک نمونه‌برداری انجام گرفت. مناطق مورد نمونه‌برداری عبارت بودند از: گلخانه خیار در ایستگاه قلعه‌سین، باغ انار در محمداًباد، گلخانه خیار در جلیل‌آباد، مزرعه کاهو در عسگرآباد، مزرعه گندم در کمربندی پیشوا، مزرعه یونجه در ایستگاه پوئینک و مزرعه بادمجان در محمودآباد. در هر منطقه محصول کلیدی براساس بیش‌ترین سطح زیر کشت و حداقل تناوب زراعی در مزرعه شناسایی و از هر مزرعه در هر نوبت نمونه‌برداری ۵ نمونه تصادفی انتخاب و به منظور کاهش تماس با نور در کیسه‌های تیره به آزمایشگاه منتقل گردید. کنه‌ها با استفاده از قیف برلیز جداسازی شده و در محلول الکل ۷۰ درصد و گلیسرین، در زیر استریومیکروسکوپ از مجموعه بندپایان درون الکل، جدا شده و به منظور شفاف‌سازی به مدت یک هفته به محلول لاکتوفنل انتقال داده شدند. برای تشبیت کنه‌ها و تهیه اسلایدهای میکروسکوپی از مایع هویر استفاده شد. سپس با استفاده از کلیدهای موجود نمونه‌های جمع‌آوری شده شناسایی شدند. پروفایل خاک هر یک از مناطق نمونه‌برداری از نظر میزان عناصر مختلف شامل مقدار آهن، روی، مس و منیزیم با روش جذب اتمی، مقدار بور با روش آزومتین H، مقدار اسیدپتته گل اشباع خاک، درصد کل نیتروژن با روش کج‌لدال، مقدار فسفر با روش اولسون و مقدار پتاسیم با استفاده از روش فلیم فوتومتر مورد آزمایش قرار گرفت و نتایج بر مبنای تنوع گونه‌های جمع‌آوری شده مورد مقایسه و دسته‌بندی قرار گرفت. سپس با استفاده از آزمون مدل‌های GLM با استفاده از نرم‌افزار SPSS۲۰ به بررسی امکان وجود ارتباط میان مقدار عناصر مختلف در خاک و حضور کنه‌های شناسایی شده پرداخته شد و با استفاده از آزمون همبستگی اسپیرمن میزان ارتباط میان عناصر خاک و حضور گونه‌های مختلف کنه‌ها برآورد گردید.

نتایج

گونه‌های شناسایی شده در نمونه‌های خاک ایستگاه‌های نمونه‌برداری عبارت بودند از:

Tyrophagus putrescentiae Shrank: کنه *Tyrophagus putrescentiae* در تمام ایران و سراسر جهان به فراوانی درون خاک، محصولات انباری، گیاهان خشک، ریشه درختان، کندو زنبور عسل و سایر زیستگاه‌ها یافت می‌شود. در تحقیق حاضر این کنه در بیش‌ترین موارد نمونه‌برداری‌ها وجود داشته و یکی از فراوان‌ترین و متداول‌ترین نمونه‌ها طی این مطالعه تشخیص داده شد. *Asperolaelaps rotundus* Womersley, ۱۹۵۶: این کنه‌ها مخصوص شاخ و برگ کف جنگل‌ها و باغات بوده و اولین بار کنه‌های این جنس از استرالیا گزارش شدند. این گونه کنه طی تحقیق حاضر تنها از گلخانه‌های خیار جلیل‌آباد گزارش گردید. *Nenteria stylifera* Berlese: جنس *Nenteria* دارای ۱۲۴ گونه شناخته شده در سراسر دنیا است که ۲۸ گونه آن به همراه



شکارگر بی تأثیر دانست.

Scheloribates sp.: کنه‌های جنس *Scheloribates* جزء فراوان‌ترین نمونه‌ها در خاک مناطق تحت پوشش گیاهی بوده و در گونه‌های مختلف با بیش‌ترین تعداد از جنگل‌های آمازون موجود در برزیل گزارش شده است، در تحقیق حاضر این گونه از مزارع یونجه پوئینک جمع‌آوری گردید.

Epilohmannia cylindrica cylindrica Berlese: این گونه طی تحقیق حاضر از گلخانه‌های خیار قلعه‌سین و جلیل‌آباد ورامین جمع‌آوری گردید. گونه‌های جمع‌آوری شده از خاک ایستگاه‌های مختلف با توجه به مقادیر عناصر موجود در پروفایل خاک و نوع محصول در جدول ۱ ارائه شده‌اند.

N. stylifera به منطقه پالناکتیک تعلق دارند. این گونه ابتدا از ترکیه معرفی شد. یافته‌های سیستماتیک حاکی از توزیع جغرافیایی قابل توجه این گونه دارد. در تحقیق حاضر این کنه از مزارع بادمجان محمودآباد جمع‌آوری گردید.

Hypoaspis aculeifer Canestrini: کنه‌ای است شکارگر که در حال حاضر برای مبارزه بیولوژیک با آفات مختلف به خصوص *Frankiniella occidentalis* در شرایط گلخانه‌ای به‌طور تجاری تولید شده و با نرخ شکارگری ۱:۲۰ به مصرف می‌رسد (Zhang, ۲۰۰۳). این گونه طی تحقیق حاضر از مزارع بادمجان محمود آباد و گندم کمربندی پیشوا- ورامین جمع‌آوری گردید. با توجه به شباهت مقادیر عناصر مختلف در خاک دو ایستگاه و تفاوت در مقدار فسفر، می‌توان فسفر را بر زنده‌مانی و استقرار این کنه

جدول ۱: مقادیر عناصر مختلف پروفیل خاک به‌همراه کنه‌های یافت شده در نمونه‌های حاصل از هر منطقه با توجه به نوع محصول زراعی

ایستگاه	جلیل‌آباد	محمودآباد	پوئینک	قلعه‌سین	عسگرآباد	محمودآباد	کمربندی پیشوا
آهن (ppm)	۱/۷۴	۶/۸۸	۵	۹/۲	۴۹/۸	۱۰/۳	۴/۹۸
روی (ppm)	۱/۶	۲/۲۲	۱/۲۴	۱/۹	۶/۹۲	۱/۴۲	۱/۵
مس (ppm)	۰/۹۶	۰/۹۲	۱/۷۸	۱/۱	۴/۷۴	۱/۸۲	۰/۹
منیزیم (ppm)	۴/۸۶	۱۱/۵۲	۱۴/۱۶	۳/۵۲	۳۰/۵	۲۰/۲۴	۱۵/۹۲
بور (ppm)	۱/۲	۱/۸۲	۱/۹	۲/۱۴	۳/۴	۱/۴۲	۲/۱۸
pH	۷/۹	۷/۵	۷/۸۸	۷/۵۵	۷/۳	۷/۵۶	۷/۶۲
T.N.V. %	۱۷/۰۱	۲۰/۳۵	۲۰/۹	۲۰/۸۸	۱۸/۶۴	۲۰/۴۲	۱۳/۰۶
درصد ازت کل	۰/۱	۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۱	۰/۱	۰/۰۷	۰/۰۸
فسفر (ppm)	۳۶/۲۱	۶۶/۸	۶/۹۶	۶۲/۳	۶۹/۲	۱۱/۹۶	۷۲
پتاسیم (ppm)	۳۳۶	۷۲۸	۱۶۰	۶۸۰	۱۲۶۰	۳۴۴	۴۹۰

گونه‌های یافت شده از هر منطقه

محصول	خیار	انار	یونجه	خیار	کاهو	بادمجان	گندم
<i>Asperolaclaps rotundus</i>							
<i>Epilohmannia cylindrica</i>							
<i>Tyrophagus putrescentiae</i>							
<i>Scheloribates sp</i>							
<i>Nenteria stylifera</i>							
<i>Hypoaspis aculiefer</i>							

نتایج حاصل از آزمون همبستگی بر اساس مدل GLM نشان‌دهنده عدم وجود رابطه معنی‌دار میان تنوع گونه‌ای کنه‌ها و مقدار عناصر مختلف خاک بود. نتایج حاصل از این آزمون در جدول ۲ ارائه شده‌اند. لذا کنه‌های خاکری مستقل از کیفیت

جدول ۲: مقادیر حاصل از آنالیز GLM و رابطه میان گونه‌های کنه‌های یافت شده و عناصر تشکیل‌دهنده پروفیل خاک مزرعه

نام عنصر	درجه آزادی	مربع انحراف معیار	احتمال	سطح اعتماد
آهن	۵	۵۸/۱۷۳	۰/۲۲۷	۰/۹۳۸
روی	۵	۰/۷۹۲	۰/۲۰۴	۰/۹۴۹
مس	۵	۰/۴۳۶	۰/۲۵۲	۰/۹۲۴
ازت	۵	۰/۰۰۰	۲/۱۹۷	۰/۱۸۳
N.T.V.	۵	۰/۶۶۳	۰/۲۸۶	۰/۹۰۵
فسفر	۵	۴۳۹/۲۷۳	۰/۴۰۷	۰/۸۲۸
بور	۵	۰/۲۲	۰/۴۴۵	۰/۸۰۴
pH	۵	۰/۰۳۴	۰/۸۶۳	۰/۵۵۵
پتاسیم	۵	۴۳۶۴۷/۴۹۳	۰/۳۳۰	۰/۸۷۸
منیزیم	۵	۸۸/۵۱۲	۲/۲۹۴	۰/۱۷۱



جدول ۳: مقدار ضریب همبستگی اسپیرمن محاسبه شده برای رابطه میان عناصر خاک و حضور کنه‌ها به‌عنوان شاخص زیستی

منیزیم	پتاسیم	pH	بور	فسفر	N.T.V	درصد ازت کل	مس	روی	آهن
-۰/۵۳۴	-۰/۴۵۰	۰/۵۱۲	-۰/۴۴۶	-۰/۲۵۱	۰/۰۸۵	۰/۲۳۳	-۰/۱۰۳	-۰/۰۵۵	-۰/۴۱۶
۰/۰۷۴	۰/۱۴۳	۰/۰۸۹	۰/۱۴۶	۰/۴۳۲	۰/۷۹۳	۰/۴۶۶	۰/۷۵۰	۰/۸۶۵	۰/۱۷۸
۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲

بحث

در ایران بیش از ۲۵ تحقیق مختلف وجود گونه *Tyrophagus putrescentiae* را در مناطق گوناگون اثبات نموده‌اند (کمالی و همکاران، ۱۳۸۰). برادران و همکاران (۱۳۸۹) این گونه را از اعضاء اجتناب‌ناپذیر فون خاک مزارع ایران در استان‌های مختلف معرفی نمودند. اردشیر (۱۳۸۹) این کنه را در انبارها و کارخانه‌های آرد گندم استان تهران جمع‌آوری نموده و جوندگان را در انتقال آن‌ها بسیار مؤثر دانست. این گونه اولین کنه‌ای است که در خاک مزارع قبل از حضور سایر کنه‌های خاکریز و یا حتی رشد گیاهان ظاهر می‌شود و به ندرت در باغات یا نهالستان‌های قدیمی وجود دارد، لذا این گونه را نمونه‌ای بسیار مقاوم در برابر شرایط نامساعد محیطی می‌دانند (Smrz, ۲۰۰۰). Freitag (۲۰۱۳) بیان نمود که کنه *T. putrescentiae* یکی از اجزا جدایی‌ناپذیر فون خاک‌های زراعی بوده و تنها عامل مؤثر بر مرگ و میر این کنه، میزان رطوبت خاک است. وی در بررسی خود دریافت که افزایش رطوبت خاک همراه با کاربرد کنه کش باعث افزایش مقاومت کنه در برابر اثر کشنده کنه کش خواهد شد.

گونه *Nenteria stylifera* از لانه مورچه‌ها و زنبورهای انگل، درون چوب‌های در حال فساد، زیر تنه درختان افتاده و بر روی خاک مزارع یافت شده‌است (Bal و Ozkan, ۲۰۰۰؛ Masan, ۱۹۹۹). هم‌چنین این گونه ساکن گرد و غبار خانگی، از نمونه‌های خاکریز است که به فراوانی در محیط طبیعی یافت می‌شوند (کمالی و همکاران، ۱۳۸۰). قبلاً از ایران از استان‌های آذربایجان شرقی (فتحی‌پور، ۱۳۷۳)، همدان (خانجانی، ۱۳۷۵) و آذربایجان غربی (میرفخرایی، ۱۳۷۲) گزارش شده‌است. برادران و همکاران (۱۳۸۹) نیز این گونه را در بررسی‌های خود بر روی خاک مزارع سیب‌زمینی تهران و خراسان رضوی یافتند. هم‌چنین این گونه از خاک‌های سطحی دارای مواد آلی فراوان در باغات و پارک‌های تهران (کاظمی و همکاران، ۱۳۸۲) جمع‌آوری شده و کلید شناسایی آن به‌همراه سایر گونه‌های *Nenteria* موجود در ایران تهیه شده است (Kontschan و Kazemi, ۲۰۱۴).

گونه *Hypoaspis aculeifer* قبلاً از نمونه‌های موجود در انبارهای برنج و جو ایران یافت شده‌است، هم‌چنین وجود این کنه در خاک مزارع یونجه و باغات مو، لانه پستانداران کوچک و نمونه‌های خاک مراتع (کمالی و همکاران، ۱۳۸۰) و از استان‌های آذربایجان (درویش‌زاده، ۱۳۷۶)، فارس (فتحی‌پور، ۱۳۷۳)، همدان (خانجانی، ۱۳۷۵) و خوزستان (استوان، ۱۳۷۲) گزارش شد. بابائیان و

همکاران (۱۳۸۹) نمونه‌هایی از این گونه را از خاک مزارع شهرکرد و حاجی‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) این گونه را از مزارع استان گیلان گزارش نمودند. این کنه اغلب در لایه بالایی خاک بستر زندگی کرده و از حشرات خاکریز تغذیه می‌کند.

وجود یا عدم وجود کنه‌های جنس *Schelorbates sp.* و هم‌چنین فراوانی آن‌ها با محتوای رس خاک، شیب زمین، میزان pH و مقدار خاک‌برگ ارتباط مستقیم دارد (De Moraes و همکاران ۲۰۱۱). کنه‌های این جنس درون خاک مزارع مناطق حاره‌ای و نیمه حاره‌ای زندگی کرده و از ترشحات ریشه گیاهانی مانند سویا و یا نیشکر تغذیه می‌کنند (Simoes و همکاران ۲۰۰۸). در اراضی تحت کشت یونجه با افزایش میزان رشد گیاهان تنوع گونه‌های نهان‌استیگمایان به‌خصوص جنس *Schelorbates* افزایش پیدا می‌کند (Smrz, ۲۰۰۰). نمونه‌هایی از این جنس توسط نژادقنبر و همکاران (۱۳۸۹) از خاک باغات چای شرق استان گیلان گزارش گردید. حداد ایرانی‌نژاد و همکاران (۱۳۸۳) نیز از این جنس از کنه‌های نهان‌استیگمایان، گونه *S. fimriatus* Thor را برای اولین بار از مزارع چغندرقتد میاندوآب گزارش نمودند. گونه *S. fusifer* Berlese را نیز از نمونه خاک مزارع مختلف استان همدان (خانجانی، ۱۳۷۵) و گونه *S. laevigatus* Koch از محصولات انباری مختلف در استان فارس (استوان، ۱۳۷۲) گزارش شده است (کمالی و همکاران، ۱۳۸۰). کنه‌های این جنس از سراسر جهان گزارش شده و از فراوان‌ترین جنس‌های خانواده Schelorbates به‌شمار می‌روند. گونه‌های مختلف این جنس جزء گونه‌های شاخص اکوسیستم‌های خاکی بوده و در مزارع انواع محصولات مختلف یافت می‌شوند که احتمالاً از مقاومت بالای این بندپایان در برابر مواد شیمیایی ناشی می‌شود (Caruso و همکاران ۲۰۰۷).

گونه‌های مختلف *Epilohmania* از دنیای قدیم و هاوایی و در ایران از مزارع استان مازندران (اکرمی، ۱۳۸۵) گزارش شده‌است (پاکپوری و خردپیپر، ۱۳۸۸). Caruso و همکاران (۲۰۰۷) این گونه را یکی از عمومی‌ترین گونه‌های شایع در انواع خاک‌های زراعی (خاک‌های تخریب‌شده) معرفی نمودند. گونه‌های جنس *Epilohmania* فراوان‌ترین گونه‌های ساکن جنگل‌های ژاپن معرفی شده است (Hijii و Karasawa, ۲۰۰۸؛ پاکپوری و خردپیپر، ۱۳۸۸). بنابر تنوع گونه‌های شناسایی شده در این تحقیق و بررسی مطالعات پیشین و هم‌چنین نتایج حاصل از آزمون همبستگی توزیع گونه‌ها با توجه به پروفایل خاک می‌توان



منابع

- این طور نتیجه گرفت که توزیع گونه‌های مختلف در محصولات مختلف صرفاً تصادفی بوده و از الگوی خاصی تابع از پروفایل خاک و عوامل محیطی تبعیت نمی‌کند. Wissuwa و همکاران (۲۰۱۳) تنوع و تراکم گونه‌های مختلف Oribatida را تابعی از میزان pH خاک و درصد رطوبت دانسته و نوع پوشش گیاهی و عناصر ریز مغذی را کم‌ترین عامل مؤثر در جمعیت این کنه‌ها تلقی نمود. ظاهراً در مورد کنه‌های خاکزی و سایر بندپایان که درون خاک خردزیستگاه تشکیل می‌دهند، فاکتور رطوبت مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده جمعیت و تنوع گونه‌ای است (Agwunobi و Ugwumna، ۲۰۱۳).
- هم‌چنین در تحقیق دیگری نشان داده شد که گونه *Nenteria stylifera* به‌عنوان کنه‌ای از راسته Mesostigmata به‌شدت نسبت به گیاه میزبان خود وابسته بوده و تراکم جمعیت بسته به نوع گیاه زراعی متغیر است (Wissuwa و همکاران ۲۰۱۲)، با این وجود در تحقیق حاضر این گونه تنها از مزارع بادمجان منطقه محمودآباد ورامین یافت شد و امکان مقایسه جمعیت بین مناطق مختلف و محصولات مختلف وجود نداشت. Maribie و همکاران (۲۰۱۱) طی تحقیق خود بر روی تنوع و تراکم کنه‌های خاکزی مناطق مختلف زراعی و مرتعی و اکوسیستم‌های طبیعی نشان دادند که تنوع گونه‌های کنه‌های خاکزی در زمین‌های زراعی با توجه به انجام فعالیت‌های مداوم زراعی از الگوی نسبتاً مشابه و پایداری تبعیت کرده ولی کنه‌های خاکزی در مراتع و زیستگاه‌های طبیعی از تنوع گونه‌ای قابل ملاحظه‌ای تبعیت می‌کنند. Carter و Noronha (۲۰۰۷) نیز در تحقیق مشابهی تنها عامل مؤثر بر تراکم کنه‌ها را رطوبت دانسته و بیان داشتند که تنوع گونه‌ای کنه‌های خاکزی در زمین‌های زراعی علیرغم تنوع محصول زراعی از الگوی نسبتاً ثابت و مشابهی تبعیت می‌کند. نتایج حاصل از آزمون همبستگی اسپیرمن علیرغم عدم وجود ارتباط معنی‌دار بین عناصر خاک مانند منیزیم، پتاسیم، بور، فسفر، مس، روی و آهن و حضور کنه‌ها ارتباط منفی وجود دارد و با افزایش غلظت هر یک از این ترکیبات از احتمال حضور کنه‌ها یا افزایش جمعیت آن‌ها کاسته خواهد شد. برعکس افزایش درصد ازت خاک و نسبت N.T.V. باعث افزایش احتمال حضور کنه‌ها و یا تکثیر جمعیت آن‌ها می‌شوند. در عین حال با توجه به این‌که در تمامی نمونه‌های خاک مقدار اسیدپتیک خنثی گزارش شد، نشان می‌دهد که کنه‌ها به‌حضور در خاک‌های دارای pH خنثی تمایل بیشتری نشان می‌دهند. در نتیجه می‌توان تأثیر دقیق‌تر عناصر خاک را بر گونه‌های خاکزی به‌خصوص کنه‌ها بر اساس تفاوت در تراکم جمعیت‌ها در خاک‌های مختلف تعیین نمود که می‌تواند موضوعی برای مطالعات کامل‌تر در این زمینه باشد.
۱. اردشیر، ف.، ۱۳۸۹. نقش جوندگان در انتقال کنه‌ها به انبارهای گندم. نوزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. ۴۱۱ صفحه.
 ۲. استوان، ه.، ۱۳۷۲. بررسی فونستیک کنه‌های انباری کازرون و بیولوژی گونه‌های مهم. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد حشره‌شناسی کشاورزی. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. ۱۷۲ صفحه.
 ۳. اکرمی، م.، ۱۳۸۵. تنوع‌زیستی کنه‌های راسته نهران‌استیگمایان (Acari: Oribatida) و بررسی نقش گونه‌های مهم در انتقال سستوهای *Moniezia sp.* در استان مازندران. رساله دکتری تخصصی حشره‌شناسی کشاورزی. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۲۸۱ صفحه.
 ۴. اکرمی، م.؛ صبوری، ع.؛ کمالی، ک. و خرازی‌پاکدل، ع.، ۱۳۸۵. معرفی برخی از کنه‌های اریباتید پتی‌کوئید (Oribatida: Ptyctima) استان مازندران. نامه انجمن حشره‌شناسی، جلد ۲۶، شماره ۲، صفحات ۶۵ تا ۸۹.
 ۵. اکرمی، م.؛ صبوری، ع.؛ کمالی، ک. و خرازی‌پاکدل، ع.، ۱۳۸۵. گزارش جدید بیست و شش گونه کنه اریباتید برای فون ایران. نامه انجمن حشره‌شناسی ایران. جلد ۲۸، شماره ۲، صفحات ۱ تا ۲۵.
 ۶. بابائیان، ا.؛ سراج، ع.؛ نعمتی، ع. و کاظمی، ش.، ۱۳۸۹. کنه‌های خانواده Laelapidae در شهرکرد. نوزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. ۳۲۸ صفحه.
 ۷. برداران، پ.؛ اربابی، م.؛ منصورقازی، م.؛ رحیمی، ح.؛ باقری، م.؛ یوسفی، م.؛ مالیر، ع.؛ نامور، پ. و حاجی‌قنبر، ح.، ۱۳۸۹. تعیین مهم‌ترین کنه‌های خسارتزای مزارع سیب‌زمینی در کشت بهاره و پاییزه و دشمنان طبیعی آن‌ها از زیرراسته Prostigmata در چند استان کشور. نوزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. ۳۳۹ صفحه.
 ۸. پاکبازی، ه. و خردپیبر، ن.، ۱۳۸۸. بررسی بخشی از کنه‌های راست نهران‌استیگمایان پارک جنگلی سرخه حصار تهران و گزارش وجود پنج گونه از ایران. دانش زیستی ایران. جلد ۴، شماره ۲، صفحات ۱ تا ۸.
 ۹. حاجی‌زاده، ج.؛ فرجی، ف. و رفعتی‌فرد، م.، ۱۳۸۹. گزارش جدید چهار گونه از کنه‌های خانواده Laelapidae برای فون ایران. نوزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. ۳۳۵ صفحه.
 ۱۰. حداد ایرانی‌نژاد، ک.؛ حاجی‌قنبر، ح. و طالبی‌چایچی، پ.، ۱۳۸۳. معرفی کنه‌های نهران‌استیگمایان مزارع چغندرقد میدان‌آب. مجله دانش کشاورزی. شماره ۱، جلد ۱۴، صفحات ۶۷ تا ۵۵.
 ۱۱. خانجانی، م.، ۱۳۷۵. فون کنه‌های گیاهان Fabaceae و مقایسه کارآئی چند شکارگر بر روی کنه تارتن *Tetranychus turkestanii* در همدان. رساله دکتری تخصصی حشره‌شناسی کشاورزی. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. ۴۳۷ صفحه.



- Journal of Acarological Society of Japan. Vol. 9, No. 2, pp: ۱۲۹-۱۴۵.
۲۹. Bayartogtokh, B. and Akrami, M., ۲۰۰۰b. Poronotic oribatid mites from Iran. Journal of Acarological Society of Japan. Vol. 9, No. 2, pp: ۱۵۹-۱۷۲.
۳۰. Carter, M.R. and Noronha, C., ۲۰۰۷. Soil microarthropod communities and microbial parameters in the potato ridge under two field management systems on sandy loams in Atlantic Canada. Canadian Journal of Soil Sciences. Vol. 87, pp: ۳۹۹-۴۰۴.
۳۱. Caruso, T.; Pigino, G.; Bernini, F.; Bargagli, R. and Migliorini, M., ۲۰۰۷. The Berger-Parker index as an effective tool for monitoring the biodiversity of disturbed soils: a case study on Mediterranean oribatid (Acari: Oribatida) assemblages. Biodiversity Conservation. Vol. 16, pp: ۳۲۷۷-۳۲۸۵.
۳۲. Freitag, J.A., ۲۰۱۳. The effect of relative humidity on acaricide efficacy against and dispersal characteristics of the mold mite *Tyrophagus putrescentiae*. A PhD thesis, university of Minnesota. ۱۰۷ p.
۳۳. Karasawa, S. and Hijii, N., ۲۰۰۸. Vertical Stratification of Oribatid (Acari: Oribatida) communities in relation to their morphological and life-history traits and tree structures in a subtropical forest in Japan. Ecological Research. Vol. 23, pp: ۵۷-۶۹.
۳۴. Kazemi, S. and Konschan, J., ۲۰۱۴. Three new records of the superfamily Uropodoidea (Acari: Mesostigmata: Uropodina) from Iran, and a key to the known Iranian species of Uropodoidea. Persian Journal of Acarology. Vol. 3, No. 1, pp: ۹-۱۶.
۳۵. Maribie, C.W.; Nyamasyo, G.H.N.; Ndegwa, P.N.; Mungatu, J.K.; Lagerlof, J. and Gikungu, N., ۲۰۱۱. Abundance and diversity of soil mites (Acari) along a gradient of land use types in Taita Taveta, Kenya. Tropical and Subtropical Agroecosystems. Vol. 13, pp: ۱۱-۲۶.
۳۶. Masan, P., ۱۹۹۹. New species of the genera *Trachytes*, *Trichouropoda*, *Nenteria* and *Oplitis* from Slovakia. Biologia, Bratislava. Vol. 54, pp: ۵۱۰-۵۱۴.
۳۷. De Moraes, J.; Franklin, E.; De Moraes, J.W. and De Souza, J.L.P., ۲۰۱۱. Species diversity of edaphic mites and effects of topography, soil properties and litter gradients on their qualitative and quantitative composition in 74 km² of forest in Amazonia. Experimental and Applied Acarology, DOI: 10.1007/s10493-011-9451-7.
۳۸. Nielsen, U.N.; Osler, G.H.R.; Campbell, C.D.; Burslem, D.F.R.D. and Van der Wal, R., ۲۰۱۰. The influence of vegetation type, soil properties and precipitation on the composition of soil mite and microbial communities at the landscape scale. Journal of Biogeography. Vol. 37, No. 7, pp: ۱۳۱۷-۱۳۲۸.
۳۹. Simões, R.A.; Silva-Filho, M.C.; Moura, D.S. and Delalibera, J.L., ۲۰۰۸. Effects of soybean proteinase inhibitors on development of the soil mite *Scheloribates praeincisus* (Acari: Oribatida). Experimental and Applied Acarology. Vol. 44, No. 3, pp: ۲۳۹-۲۴۸.
۴۰. Smrz, J., ۲۰۰۰. Some soil fauna groups as a tool for soil characteristics analysis. IUAPPA, Sec. A, pp: ۲۲-۲۴.
۴۱. Wissuwa, J.; Salamon, J.A. and Frank, T., ۲۰۱۳. Oribatida (Acari) in grassy arable fallows are more affected by soil properties than habitat age and plant species. European Journal of Soil Biology. Vol. 59, pp: ۸-۱۴.
۴۲. Wissuwa, J.; Salamon, J.A. and Frank, T., ۲۰۱۲. Effects of habitat age and plant species on predatory mites (Acari, Mesostigmata) in grassy arable fallows in eastern Austria. Soil Biology and Biochemistry. Vol. 50, No. 6, pp: ۹۶-۱۰۷.
۴۳. Zhang, Z., ۲۰۰۳. Mites of greenhouses: identification, biology and control. CABI publishing. ۲۴۴ p.
۱۲. درویش‌زاده، ی.، ۱۳۷۶. تنوع زیستی کنه‌های انگور و شکارگران آن‌ها در صفی‌آباد خوزستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران. ۱۰۲ صفحه.
۱۳. سپاسگزاریان، ح.، ۱۳۵۶. پژوهش‌های ۲۰ ساله کنه‌شناسی در ایران. نشریه کانون مهندسين ايران. نامه علمی و فنی. جلد ۵۶، صفحات ۴۰ تا ۵۰.
۱۴. فتحی‌پور، ی.، ۱۳۷۳. فون کنه‌های خاکزی استان آذربایجان شرقی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. ۱۱۳ صفحه.
۱۵. کاظمی، ش.؛ کمالی، ک. و فتحی‌پور، ی.، ۱۳۸۲. مطالعه فراوانی کنه‌های بالاخانواده Uropodoidea و تعیین توزیع فضایی گونه *Nenteria stylifera* در منطقه تهران. نامه انجمن حشره‌شناسی ایران. جلد ۲۳، شماره ۱، صفحات ۹۱ تا ۱۰۲.
۱۶. کمالی، ک.؛ استوان، ه. و عظامهر، ا.، ۱۳۸۰. فهرست کنه‌های ایران. مرکز انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی. ۱۹۲ صفحه.
۱۷. میرفخرائی، ش.، ۱۳۷۲. مطالعه فونستیک کنه‌های خانگی و زیست‌شناسی گونه‌های مهم در ارومیه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس. ۱۷۳ صفحه.
۱۸. نژادقنبر، ن.؛ اربابی، م. و وفائی‌شوستری، ر.، ۱۳۸۹. شناسایی فون کنه‌های باغات چای و تعیین فراوان‌ترین گونه‌های آن در شرق استان گیلان. نوزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. ۳۶۱ صفحه.
۱۹. Agwunobi, O.D. and Ugwumba, O.A., ۲۰۱۳. A comparative assessment of soil arthropod abundance and diversity in practical farmlands on university of Ibadan, Nigeria. The International Journal of Environmental Resources Research. Vol. 1, No. 1, pp: ۱۷-۳۰.
۲۰. Akrami, M. and Subias, L.S., ۲۰۰۹. A new species of the family Quaroppidae and a new subspecies of the family Oppiidae from Iran. Journal of Acarological Society of Japan. Vol. 18, No. 2, pp: ۶۵-۷۱.
۲۱. Akrami, M. and Subias, L.S., ۲۰۰۸a. *Oxyoppia iranensis*, a new species of oribatid mite from Iran. Systematic and Applied. Acarology. Vol. 12, pp: ۲۴۸-۲۵۱.
۲۲. Akrami, M. and Subias, L.S., ۲۰۰۸b. Two new species of the subfamily Multioppiinae, Balogh ۱۹۸۳ from Iran. Journal of Acarological Society of Japan. Vol. 17, No. 2, pp: ۹۳-۹۹.
۲۳. Akrami, M. and Coetzee, L., ۲۰۰۷. *Mabulatriscus iranicus*: a new species from Iran. Systematic and Applied. Acarology. Vol. 12, pp: ۱۴۵-۲۵۱.
۲۴. Akrami, M. and Subias, L.S., ۲۰۰۷a. *Anomaloppia mazandaranica* from Iran. Zootaxa. Vol. 1۵۲۳, pp: ۶۵-۶۸.
۲۵. Akrami, M. and Subias, L.S., ۲۰۰۷b. Oppiid mites from Mazandaran province with a description of *Medioppia bipectinata*. Systematic and Applied Acarology. Vol. 12, pp: ۲۳۷-۲۴۳.
۲۶. Akrami, M. and Sabouri, A., ۲۰۰۴. Report of thirteen species of macropyline oribatid mites, new to the fauna of Iran. Iran Agriculture Research. Vol. 22, No. 1, pp: ۱۱۱-۱۱۷.
۲۷. Bal, D.A. and Ozkan, M., ۲۰۰۰. Two new records of *Nenteria Oudemans* ۱۹۱۵ for Turkey. Turkish Journal of Zoology. Vol. 24, pp: ۳۵۱-۳۵۶.
۲۸. Bayartogtokh, B. and Akrami, M., ۲۰۰۰a. Oribatid mites from Iran with description of two new species.

