اثر فلزات سنگین و آهک بر جمعیت نماتدی خاک

هانیه سمسار[1]، امیر فتوت[2]، امیر لکزیان[3]، رضا خراسانی[4]

1، 2، ۳ و۴-به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد
H_semsar@yahoo.com

چکیده

فلزات سنگین از آلاینده‌هایی هستند که سلامت خاک و موجودات خاکزی آن را تهدید می‌نمایند. از طرفی حضور کربنات کلسیم در خاکهای آهکی می‌تواند توزیع آلاینده‌ها و همچنین موجودات زنده آنرا از قبیل نماتده متأثر نماید. بررسی منابع نشان می‌دهد که جمعیت نماتدی می‌توانند در ارزیابی سلامتی خاکها مورد استفاده قرار گیرد. در این راستا مطالعه‌ای باهدف بررسی تأثیر فلزات سنگین (Pb, Ni, Cd) و آهک بر جمعیت نماتدی خاک در قالب طرح کاملا تصادفی با آرایش فاکتوریل صورت گرفت. نتایج نشان داد که فلزات سنگین منجر به کاهش جمعیت نماتدها شده و آهک می‌تواند این کاهش را تقلیل دهد.

کلمات کلیدی: **آهک، فلزات سنگین، نماتد**

مقدمه

امروزه مناطق وسیعی از اکوسیستم خشکی به علت فعالیت‌های بشر در معرض خطر می‌باشد، به طوریکه هم‌زمان با پیشرفت جوامع و صنعتی شدن آنها و مدیریت نادرست انتقال زباله‌های ناشی ازصنایع مختلف و ورود آلایند ها و فاضلاب به خاک و آب‌های زیرزمینی، سلامت محیط زیست و به دنبال آن موجودات زنده تهدید می‌شود. خا ک به عنوان بخش اصلی اکوسیستم خشکی از این تهدید در امان نیست. خاک در صورتی می‌تواند بستری برای حیات باشد که میان اجزای زنده و غیر زنده‌ی آن تعادل برقرار باشد. یکی از آلاینده‌هایی که سلامت خاک را تهدید می‌نماید، فلزات سنگین می_باشد. با ورود فلزات سنگین به خاک، موجودات زنده ساکن خاک متأثر می‌شوند. موجودات زنده، خصوصیات مهم خاک نظیر حاصلخیزی، چرخه‌ی عناصر غذایی، فرآیندهای معدنی شدن، فراهمی عناصر و پایداری خاک را کنترل می‌نمایند. در این میان می توان به نماتدها اشاره نمود که به صورت آزادزی در خاک (آب مویینگی) ساکن هستند. نماتد ها ویژگی‌های منحصربه فردی دارند؛ فراوان‌ترین مزوفون در خاک هستند، به سرعت نسبت به تنش وارده به خاک واکنش نشان می‌دهند، به راحتی شناسایی می‌شوند، نقش مهمی در زنجیره‌ی غذایی دارند و از نظر تغذیه ای متنوع هستند (6). به این ترتیب می‌توانند در ارزیابی وضعیت سلامت خاک مورد توجه قرار می‌گیرند. بنابراین ورود ترکیبات مختلف به خاک نظیر فلزات سنگین و همچنین فعالیت‌های کشاورزی مثل آهک دهی، می‌تواند این موجودات را متأثر نماید. هدف از این تحقیق مطالعه‌ی اثر فلرات سنگین (Pb, Ni, Cd) و آهک بر جمعیت نماتدی خاک می‌باشد.

مواد و روش‌ها

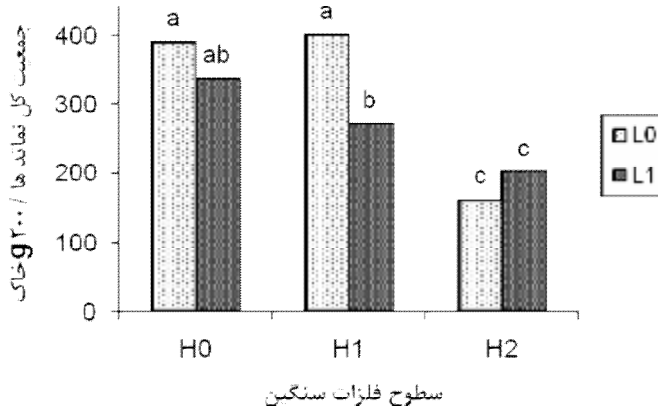
دراین مطالعه نمونه‌ی خاک از استان گلستان و منطقه‌ی کردکوی جمع آوری گردید. خاک مورد آزمایش دارای جمعیت قابل قبولی از نماتدها بود. آزمایش در قالب طرح پایه‌ی کاملا تصادفی با آرایش فاکتوریل با سه تکرار اجرا شد.

به منظور اعمال تیمار آهک (L_0: بون آهک و L_1: با آهک)، خاک‌ها به دو بخش تقسیم شده و به یک بخش از آن 4% کربنات کلسیم ($CaCO_3$) افزوده شد و هر دو بخش به مدت 20 روز در شرایط رطوبتی 70% ظرفیت زراعی نگهداری شدند). پس از گذشت این زمان، فلزات سنگین (HMs)[1] به صورت ترکیبی از نمک‌های $Pb(NO_3)_2$، $NiSO_4$ و $Cd(NO_3)_2.4H_2O$ به خاک افزوده شدند تیمار غلظت‌های اعمال شده بر مبنای هر یک از فلزات سنگین به میزان صفر (H_0)؛ 1000، 500 و 100(H_1)؛ 700،2000 و 300 (H_2) میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. نمونه‌ها به مدت 30 روز در شرایط رطوبتی 70% ظرفیت زراعی نگهداری شدند. سپس نماتدها برای آنالیزهای مربوطه، بر اساس روش تکمیل شده‌ی جنکینز (1964) با استفاده از سری الک‌ها و سانتریفوژ با محلول شکر از نمونه‌ها استخراج شدند. برای نگهداری نماتد ها در درازمدت، عملیاتی جهت کشتن، ثابت کردن و انتقال آنها به گلیسیرین انجام شد. به این منظور از روش تکمیل شده‌ی دگریس (1969) و سن هورست (1959) استفاده گردید. در مرحله‌ی بعد، نماتدها مورد شمارش قرار گرفته و تعداد کل نماتدها، نماتدهای بالغ و نماتدهای لارو مشخص گردیدند. سپس از نماتدها اسلاید تهیه شده و در نهایت به منظور شناسایی نماتدها، از کلید شناسایی و میکروسکوپ نوری استفاده شد. داده‌های حاصل از آزمایش به کمک نرم افزار MSTAT-C آنالیز و مقایسه میانگین داده‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح 5% انجام شد.

نتیجه‌گیری

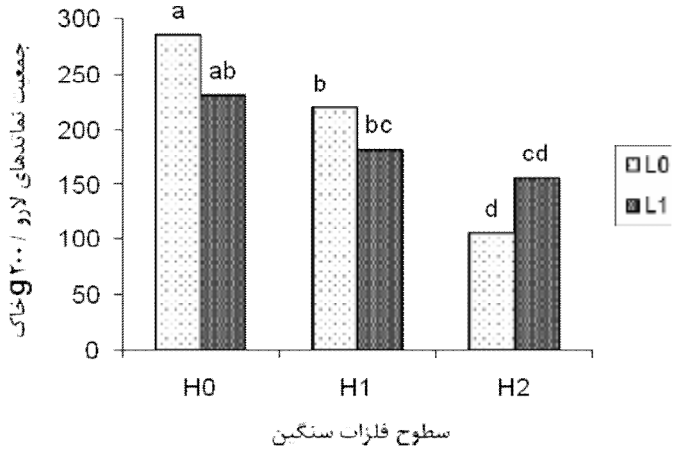
نتایج به دست آمده (شکل 1) نشان می‌دهد که جمعیت کل نماتدها در تیمارشاهد (L_0H_0) نسبت به تیمار L_0H_1 تفاوت معنی داری نداشته است. ممکن است افزایش فلزات سنگین منجر به افزایش تعداد جوامع مقاوم و متحمل نسبت به آلودگی فلزات شده باشد (2) اما در بیشترین سطح فلزات سنگین و بدون حضور آهک (L_0) کاهش معنی‌داری در جمعیت نماتدها مشاهده شد. در خاک دارای آهک (L_1) نیز در تیمار L_1H_1 نسبت به تیمار L_1H_0 تفاوتی در جمعیت نماتدی دیده نمی شود؛ در حالیکه در تیمار L_1H_2، جمعیت کاهش معنی داری یافت. همچنین شدت کاهش جمعیت در حضور آهک نسبت به تیمارهای بدون آهک کمتر بود. نتایج به دست آمده مشابه با نتایج پن موراتوف و همکاران (2008) می‌باشد. واضح است که عناصر سنگین برای نماتد ایجاد سمیت نموده و منجر به کاهش جمعیت آنها شده اند. از سوی دیگر، بنظر می‌رسد آهک تا حدی توانسته است این سمیت را تعدیل نماید.

[1] Heavy metals



شکل 1 – جمعیت کل نماتدها در حضور سطوح مختلف فلزات سنگین و آهک

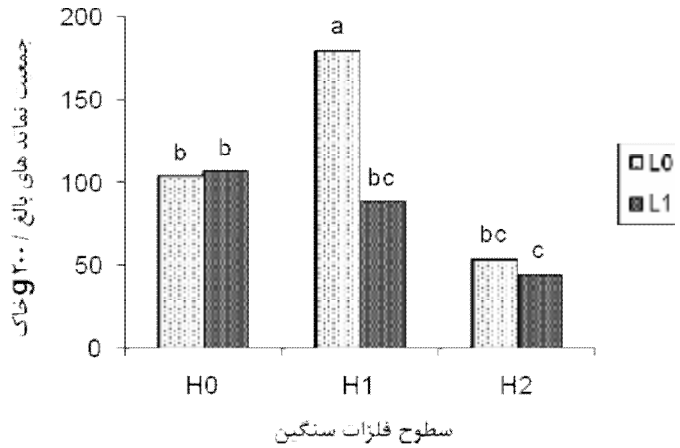
در مورد تعداد لاروها، با افزایش سطح فلزات سنگین، کاهش جمعیت مشخصی مشاهده شد (شکل 2). در جمعیت لاروها نیز بنظر می‌رسد حضور آهک روند کاهش را تعدیل نموده، به گونه‌ای که در بیشترین سطح فلزات سنگین در مقایسه با دو سطح دیگر اختلاف معنی‌داری دیده نمی‌شود. مقایسه داده‌های شکل 1 و 2 همچنین نشان می‌دهد آهک تأثیر بیشتری بر تعداد لاروها نسبت به کل جمعیت داشته است.



شکل 2– جمعیت لاروها در حضور سطوح مختلف فلزات سنگین و آهک

در رابطه با نماتدهای بالغ، بیشترین تعداد نماتدها در تیمار L_0H_1 مشاهده شد که به طور معنی داری بیشتر از تیمار شاهد بود (شکل 3). بنظر می‌رسد که حضور فلزات سنگین در این حالت منجر به تغییر مرحله‌ی رشدی نماتدها و

انتقال آنها از دوره‌ی لاروی به بلوغ شده است. همچنین کاهش شدیدی نیز در جمعیت نماتدهای بالغ در تیمار L_0H_2 دیده شد.



شکل 3- جمعیت نماتدهای بالغ در حضور سطوح مختلف فلزات سنگین و آهک

به طور کلی نتایج مطالعه حاضر نشان داد که حضور فلزات سنگین منجر به کاهش جمعیت نماتدها، لاروها ونماتدهای بالغ می‌شود و این اثر کاهشی در حضور کربنات کلسیم تعدیل می‌گردد. بدین‌ترتیب انتظار می‌رود تاثیر فلزات سنگین در رفتار جمعیت نماتدی در خاکهای آهکی متفاوت بوده و برای استفاده از شاخص جمعیت نماتدی در این خاکها نیاز به بررسی‌های بیشتر می‌باشد.

منابع

1- De Grisse A, 1969. Redescription on modifications de quelque techniques utilisées dans l'étude des nematodes phytoparasitaires. Meded. Ritksfac. Land wet. Gent, 34: 351-359.
2- Ellis RJ, Morgan P, Weightman AJ and Fry JC, 2003. Cultivation dependant and independent approaches for determining bacterial diversity in heavy metal-contaminated soil. Appl. Environ. Microbiol. 69:3223–3230.
3- Jenkins WR, 1964. A rapid centrifugal flotation technique for separation nematodes from soil. Plant Disease Reports. 48: 692.
4- Pen-Mouratov, Shukurov SN and Steinberger Y, 2008. Influence of industrial heavy metal pollution on soil free-living nematode population. Environmental Pollution. 152: 172-183.
5- Seinhorst JW, 1959. A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin. Nematologica. 4: 67-69.
6- Sochova I, Hotman J, and Holoubek J, 2006. Using nematodes in soil ecotoxicology. Environment International. 32:374–383.