



مطالعه اثر سطوح مختلف عنصر روی بر رشد کرم خاکی گونه *Eisenia fetida* در یک خاک آهکی

راحله جنابی حق پرست¹، احمد گلچین²، احسان کهنه³

1- کارشناسی ارشد خاکشناسی، مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان لاهیجان، لاهیجان- ایران

2-استاد گروه مهندسی علوم خاک، دانشگاه زنجان 3- کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان
r.jenabi@yahoo.com

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی اثرات آلودگی خاک با غلظت های 0،10،20،40،60،80 میلی گرم روی در کیلوگرم خاک بر رشد کرم خاکی گونه *Eisenia fetida* به اجرا درآمد. بدین منظور نمونه خاکی از اراضی ایستگاه تحقیقات زیتون رودبار تهیه شد. خاک ها پس از هواخشک شدن و عبور از الک دو میلیمتری با محلول هایی با غلظت های فوق مه پاشی شده و یک هفته جهت ایجاد تعادل انکوباسیون شدند. سپس کرم ها به خاک ها اضافه شده و هر 15 روز وزن کرم ها، درصد تلفات و کوکون های تولید شده بررسی شدند. نتایج نشان داد که عنصر مس تا غلظت حدود 40 میلی گرم در کیلوگرم خاک اثر مثبت افزایشی بر وزن کرم ها، تعداد کوکون تولید شده و زنده مانی آنها داشته است ولی پس از آن پارامترهای مورد بررسی با کاهش مواجه شده اند.

کلمات کلیدی: روی، آلودگی، کرم خاکی، زنده مانی، رشد، کوکون

مقدمه (با 2 خط فاصله از کلمات کلیدی)

در سالیان اخیر مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی و انواع آفت کشها و علف کش های شیمیایی و بویژه ترکیبات حاوی عناصر فلزی و سنگین استفاده شده است. این اعمال می تواند در دراز مدت اثرات منفی بر کرم های خاکی و در نهایت کاهش یا حذف جمعیت آن داشته باشد. در راستای انجام کشاورزی پایدار، حفاظت از محیط زیست و کاربرد مواد بیولوژیک در کشاورزی جهت کاهش مصرف کودها و سموم شیمیایی شناسایی انواع فعال، کارآ و مقاوم کرم خاکی ضروری به نظر می رسد. تا بتوان با شناسایی، تکثیر و رهاسازی گونه های مناسب علاوه بر بهسازی و اصلاح خصوصیات فیزیکیوشیمیایی و بیولوژیکی خاک، با کاهش فرآورده های شیمیایی در جهت حفظ محیط زیست و بهبود کیفیت فرآورده های حاصل گام برداشت. آلاینده های فلزی بوسیله تاثیر بر ساختار جمعیت بی مهرگان خاکزی باعث تخریب اکوسیستم خاک می شوند (Spurgeon et al., 1994). برای حفاظت موفق از این جوامع، درک فرآیندهای موثر در اکوفیزیولوژی فلزات در بی مهرگان و موفقیت آنها در سم زدایی فلزات رو به افزایش است (Dallinger and Rainbow, 1993). کرم های خاکی در تماس مستقیم با اجزاء خاک و به ویژه آب خاک بوده، بنابراین در تغییر خصوصیات فیزیکیوشیمیایی خاک نقش با ارزشی دارند (Reinecke and Reinecke, 2004a). با توجه به دلایل فوق و همچنین در دسترس بودن، حمل و نقل راحت، کاربرد در آزمایش های بررسی مسمویت و تکثیر و پرورش مناسب در آزمایشگاه، تقاضا برای استفاده از این بی مهرگان خاکزی در ارزیابی مخاطرات اکولوژیکی در اکوسیستم های خشکی رو به افزایش است (Eijsackers, 2004). بنابراین سازمان همکاری اقتصادی و توسعه اروپا (DECD, 1984)



و آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا (EPA, 1996)، کرم های خاکی گونه ایزنیا فتیدا¹ را به عنوان گونه مناسب در مطالعات آزمایشگاهی معرفی نموده اند. در موجوداتی مثل کرم های خاکی، تجمع زیستی² یک فلز در بدن موجود به عنوان شاخص سمیت شناخته می شود، به ویژه برای فلزاتی که در فرآیند متابولیسم قرار نگرفته و بدون تغییر به منطقه هدف می رسند (Luoma and Rainbow, 2005). مقدار تجمع بین گونه های مختلف کرم خاکی متفاوت است. بنابراین شناسایی روش ها و مراحل مختلف جذب مواد در گونه های مختلف یا گروه های موجود ضروری است. زمانی که توانایی گونه ها برای جذب یک ماده شیمیایی خاص متفاوت است، مقدار تجمع زیستی و حتی درجه سمیت آن ماده متفاوت خواهد بود (Morgan and Morgan, 1999).

Spurgeon and Hopkin (1999) مقاومت کرم خاکی گونه لومبریکوس روبلوس را در اکوسیستم های آلوده و غیر آلوده به روی بررسی کردند. نتایج تحقیقات آنها نشان داد که درصد زنده مانی کرم ها در غلظت بیش از 1200 میکروگرم روی در گرم سوپسترا نسبت به خاک شاهد کاهش معنی داری داشت. اما در غلظت های بیش از 1200 میکروگرم روی در گرم سوپسترا، نسبت به خاک شاهد، تولید کوکون کاهش معنی دار را نشان داد. میانگین وزن نسبی کرم ها نیز نسبت به وزن اولیه کاهش داشت. بررسی اثرات آلاینده ها با روش اندازه گیری غلظت آنها در محیط، به دلیل برهم کنش های موجود علاوه بر وقت گیر بودن، بیانگر پاسخ موجودات زنده به آلاینده نمی تواند باشد. با توجه به پاسخ سریع موجودات زنده به تغییرات محل زندگی، این تحقیق جهت بررسی اثرات غلظت های مختلف روی، بر رشد کرم خاکی گونه *Eisenia fetida* به اجرا درآمد.

مواد و روشها

کرم خاکی گونه *Eisenia fetida* از مجتمع کشت و صنعت پارس آباد مغان تهیه شده و با استفاده از کود گاوی پوسیده (50% خاک و 50% کود) تکثیر شدند. جهت تهیه بستر کشت، خاک سطح الارضی از اراضی ایستگاه تحقیقات زیتون رودبار جمع آوری گردید. خاک مورد نظر حاوی 9/3% آهک، 7/6 pH و 14/3 میلی گرم روی در کیلوگرم خاک بود. خاک ها هواخشک شده و از الک 2 میلی متری عبور داده شدند. جهت ایجاد سطوح آلاینده از نمک سولفات روی (مرک-آلمان) استفاده شد. غلظت های 0، 10، 20، 40، 60، و 80 میلی گرم روی در کیلوگرم خاک، به صورت محلول و با استفاده از مه پاش دستی به خاک افزوده شد. رطوبت خاک نیز در حدود 50% ظرفیت نگهداری آب، تنظیم شد. برای ایجاد تعادل، خاک ها به مدت یک هفته انکوباسیون شدند. سپس به هر جعبه 10 عدد کرم خاکی اضافه شد. میانگین وزن کرم ها در تیمارها نسبتا مساوی بود. جعبه ها تا پایان آزمایش در گلخانه با دمای 25 ± 2 درجه سانتی گراد نگهداری شدند. هر 15 روز یکبار، تلفات، وزن تازه کرم و تعداد کوکون تولید شده تا 75 روز اندازه گیری شد. طرح آزمایشی مورد استفاده در این تحقیق فاکتوریل در قالب کاملا تصادفی در سه تکرار بود. داده های حاصل با استفاده از نرم افزار SAS و برنامه ANOVA تجزیه آماری شدند. هنگامی که F معنی دار حاصل شد مقایسات میانگین جهت بررسی تفاوت بین تیمارها با آزمون دانکن محاسبه شد.

نتایج و بحث

¹ *Eisenia fetida*
² Bioaccumulation



نتایج تجزیه واریانس نشان داد که غلظت های مختلف روی، و اثر متقابل روی و زمان زنده مانی کرم ها اثر معنی دار نداشته است. مقایسه تلفات کرم ها طی زمان هم نشان داد که پس از زمان 15 روز، زنده مانی کرم ها تفاوت معنی داری نسبت به تعداد اولیه داشته است ولی در زمان 75 روز، این تلفات به بیشترین تعداد رسیده است (نمودار 1). نتایج تجزیه واریانس اثر معنی دار غلظت های روی و زمان را بر وزن کرم ها مشخص کرد. با افزایش غلظت روی تا 40 میلی گرم در کیلوگرم، وزن کرم ها روند افزایشی داشته و پس از آن وزن کاهش یافته است. میانگین وزن کرم ها تابع درجه دو غلظت روی در خاک می باشد (نمودار 2). وزن کرم ها طی زمان روند افزایشی داشته و تابع خطی زمان می باشد. تولید کوکون از هفته نهم آغاز شد. کرم هایی که در محیط بستر با غلظت 10 و 20 میلی گرم روی در کیلوگرم خاک قرار گرفته بودند، بیشترین تعداد کوکون را تولید کردند (نمودار 3). در غلظت بالاتر روی تولید کوکون روند نزولی داشته و تابع درجه دو غلظت روی خاک می باشد. کوکون تولید شده در زمان های 60 و 75 روزه نیز با یکدیگر تفاوت معنی دار نداشتند.

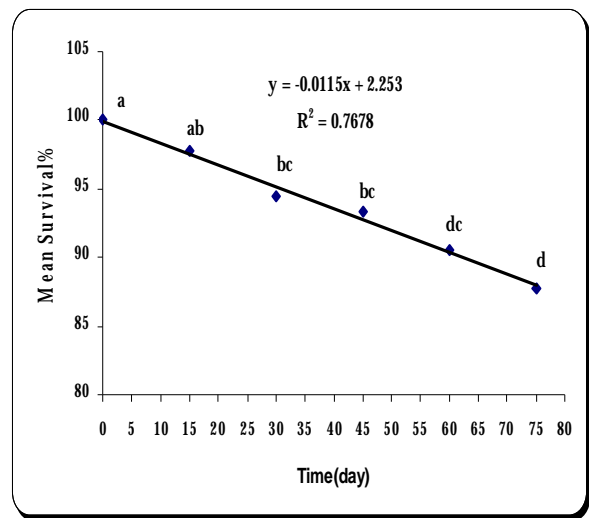
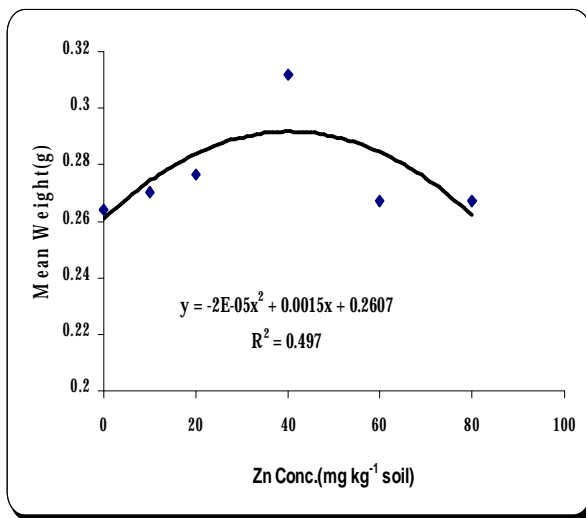
نتایج این تحقیق نشان داد که روی تا غلظت حداکثر 40 میلی گرم در کیلوگرم خاک باعث تشویق رشد کرم خاکی گونه *E. foetida* می شود. اما در غلظت های بالاتر می تواند اثر بازدارندگی داشته باشد. زنده مانی کرم ها تحت تاثیر غلظت های روی قرار نگرفت. بیشترین میانگین وزن کرم ها در غلظت 40 میلی گرم در کیلوگرم مشاهده شد که این امر را می توان طبق نظر Donker, و همکاران (1993) به مصرف فرآورده های متابولیکی در مکانیسم های پیوند فلز و حذف آن، برای بهبود، بقا و ترمیم سیستم ها نسبت داد. براساس نظر Spurgeon and Hopkin (1995) تفاوت در اثر سمیت روی در خاک های مزرعه و آزمایشگاهی میتواند به دلیل اثرات خصوصیات خاک، زمان و فرم آلاینده بر قابلیت دسترسی این عنصر باشد. علاوه بر اثرات مستقیم خصوصیات خاک و زمان بر قابلیت دسترسی این فلز، رفتار کرم خاکی نیز میتواند به طور غیر مستقیم، سمیت را کاهش دهد. مثلا از آنجایی که گونه لومبریکوس رولوس بیشتر دوره زندگی خود را در تماس با حفرات حاوی مقادیر زیادی از مواد آلی، موکوس و باکتری طی می کند این امر موجب می شود که کرم ها، نسبت به آنچه پیش بینی می شود، با غلظت کمتری از فلز مسموم شوند (Tiunov و همکاران، 1997). تحقیق حاضر نشان داد که کرم های خاکی با توجه به عکس العمل سریع آنها به غلظت های حتی پایین آلاینده ها در خاک می توانند به عنوان شاخص ارزیابی مخاطرات زیست محیطی بکار گرفته شوند.

منابع

- Spurgeon, D.J., Hopkin, S.P. & Jones, D.T. 1994. Effects of Cadmium, Copper, Lead and Zinc on growth, reproduction and survival of the earthworm *Eisenia foetida* (savigny): assessing the environmental impact of point-source metal contamination in terrestrial ecosystems. **Environmental Pollution**, 84: 123-130.
- OECD. 1984. Guidelines for testing of chemical No. 207. Earthworm acute toxicity tests. OECD. Adapted 4 April 1984.
- Spurgeon, D. J., Hopkin, S. P. 1995. Extrapolation of the laboratory-based OECD earthworm toxicity test to metal-contaminated field sites. **Ecotoxicology**, 4: 190-205
- EPA. 1996. Ecological Effects Test Guide lines. Earthworm sub chronic toxicity test. United States Environmental Protection Agency.

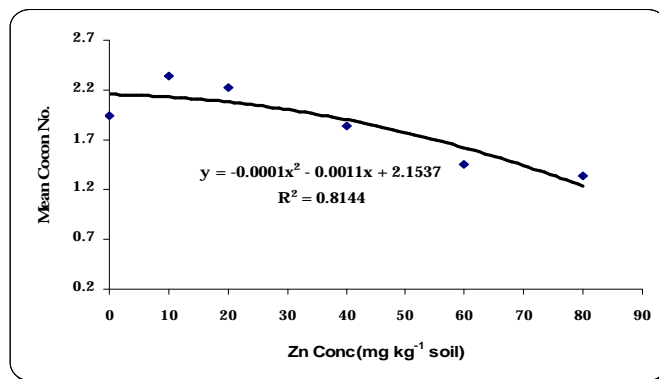


- Donker, M.H., Zonneveld, C. & Van Straalen, N.M. 1993. Early reproduction and reproductive allocation in metal adapted populations of the terrestrial isopod *Porecllio scaber*. **Oecologia**, 96: 316-323.
- Tiunov, A.V., Deborovolskaya, T.G. & Polyanskaya, L.M. 1997. Microbial communities of the *Lumbricus terrestris* L. earthworm burrow walls. **Microbiology**, 66: 349-353.



نمودار 2- اثر سطوح مختلف روی بر میانگین وزن

نمودار 1- مقایسه میانگین اثر زمان بر درصد زنده مانی کرمها



نمودار 3- اثر سطوح مختلف روی بر کوکون تولید شده توسط کرمها