

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

راحله جنایی حق پرست^۱، احمد گلچین^۱، احسان کهنه^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار گروه خاک شناسی دانشگاه زنجان ۲- کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع گیلان

مقدمه

مس از جمله فلزات آلاینده در اکوسیستم های خشکی است که می تواند از راه های متفاوتی وارد اکوسیستم شود (Rozen, 2003). برخی محققان اثرات منفی غلظت های بالای مس بر کرم های خاکی را گزارش کرده اند. Paoletti (۱۹۹۹) گزارش کرده که قارچ کش ها بویژه انواعی که حاوی روی و مس هستند به شدت برای کرم های خاکی سمی هستند. Spurgeon and Hopkin (۱۹۹۵) هم در خاک های آلوده به مس کاهش معنی دار تولید کوکون توسط کرم خاکی را گزارش داده اند. تاکنون مطالعه ای در زمینه اثرات آلاینده های زیست محیطی بر جوامع کرم خاکی در ایران انجام نشده است. بعلاوه 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 مس بر رشد کرم خاکی گونه *Eisenia fetida* به اجرا درآمد.

مواد و روش ها

کرم خاکی گونه *Eisenia fetida* از مجتمع کشت و صنعت پارس آباد مغان تهیه شده و با استفاده از کود گاوی پوسیده (۵۰٪ خاک و ۵۰٪ کود) تکثیر شدند. جهت تهیه بستر کشت، خاک سطح الارضی از اراضی ایستگاه تحقیقات زیتون رودبار جمع آوری گردید. خاک مورد نظر حاوی ۹/۳٪ آهک، ۷/۶pH و ۱۰/۴ میلی گرم مس در کیلوگرم خاک بود. خاک ها هواخشک شده و از الک ۲ میلی متری عبور داده شدند. جهت ایجاد سطوح آلاینده ای از نمک سولفات روی (مرک-آلمان) استفاده شد. غلظت های ۰، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ 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 ۵۰٪ ظرفیت نگهداری آب، تنظیم شد. برای ایجاد تعادل، خاک ها به مدت یک هفته انکوباسیون شدند. سپس به هر جعبه ۱۰ 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 ۱۵ روز یکبار، تلفات، وزن تازه کرم و تعداد کوکون تولید شده تا ۷۵ 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

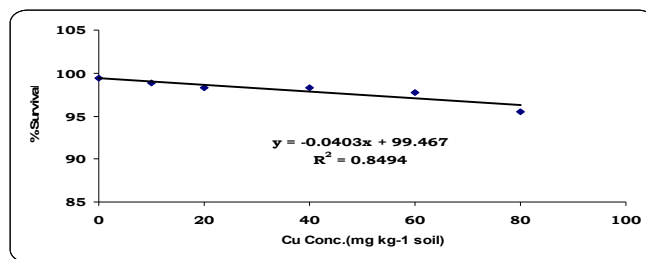
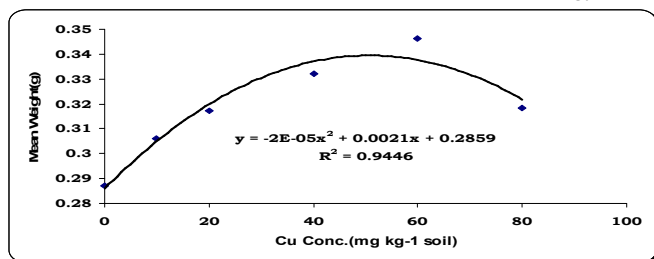
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که غلظت های مختلف مس، طی زمان بر زنده مانی کرم ها اثر معنی دار داشته است. مس تا غلظت ۶۰ میلی گرم در کیلوگرم اثر معنی دار بر زنده مانی نداشته و فقط در غلظت ۸۰ میلی گرم در کیلوگرم، باعث تلفات ۴/۵٪ در کرم ها شده است (نمودار ۱). مقایسه تلفات کرم ها طی زمان هم نشان داد که تا ۴۵ روز زنده مانی کرم تفاوت معنی داری نسبت به تعداد اولیه نداشته است ولی پس از آن تلفات بیشتر شده و تفاوت معنی داری بروز کرده است.

تجزیه واریانس اثر معنی دار غلظت های مس و زمان را بر وزن کرم ها مشخص کرد. با افزایش غلظت مس تا ۶۰ میلی گرم در کیلوگرم، وزن کرم ها روند افزایشی داشته و پس از آن وزن کاهش یافته است. بیشترین میانگین وزن کرم ها در غلظت ۶۰ میلی گرم در کیلوگرم مشاهده شد (نمودار ۲). وزن کرم ها طی زمان روند افزایشی داشته و تابع خطی زمان می باشد. رابطه مثبت معنی دار بین غلظت مس در بدن کرم های خاکی و محیط بستر مشاهده شد (نمودار ۳). کرم های خاکی در اندام های خود دارای صفر تا ۳۷/۱۷ میلی گرم مس در کیلوگرم بدن بودند. تولید کوکون از هفته نهم آغاز شد. کرم هایی که در محیط بستر با غلظت ۶۰ میلی گرم مس در کیلوگرم خاک قرار گرفته بودند، بیشترین تعداد کوکون را تولید کردند (نمودار ۴). در غلظت بالاتر از تعداد کوکون روند نزولی داشته و تابع درجه دو غلظت مس خاک می باشد.

نتایج این تحقیق نشان داد که غلظت های متوسط مس باعث تشویق رشد کرم خاکی گونه *E. fetida* می شود. اما در غلظت های بالاتر اثر بازدارندگی محتمل است. زنده مانی کرم ها فقط در غلظت ۸۰ میلی گرم تحت تاثیر قرار گرفته و کاهش معنی داری را نشان داد. این افزایش رشد را می توان به اثر آنتی بیوتیکی مس نسبت داد، که منجر به کاهش پارازیت ها و پاتوژن های احتمالی کرم خاکی در خاک می شود. طبق گزارش Gunnarsson and Rudgren (۱۹۸۶) مس آلودگی کوکون های کرم خاکی گونه *Dendrodrilus rubidus* را با نامتوهای پارازیت به طور معنی داری کاهش داده است. مس و مقداری از روی جذب شده توسط کرم خاکی، توسط مکانیسم دفعی از بدن کرم خاکی خارج می شوند (Morgan, ۱۹۹۱). در مکانیسم های پیوند فلز و حذف آن، برای بهبود، بقا و ترمیم سیستم ها، فرآورده های متابولیکی مصرف می شود. این افزایش تقاضا برای انرژی بیشتر، قطعاً نتیجه اش کاهش انرژی در دسترس برای رشد و تکامل موجود است (Donker و همکاران، ۱۹۹۳). مکانیسم ها فوق در بلوغ جنسی و تولید کوکون توسط کرم خاکی نیز اثر گذارند. کاهش رشد کرم خاکی گونه *E. fetida* در غلظت بیش از ۶۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک طی این آزمایش را می توان به صرف انرژی بیشتر برای دفع مقدار بیشتر مس جذب شده نسبت داد.

منابع

- Donker, M.H., C. Zonneveld and N.M. VanStraalen (1993) Early reproduction and reproductive allocation in metal adapted populations of the terrestrial isopod *Porellio scaber*. *Oecologia*, 96:316-323.
- Gunnarsson, T. and S. Rundgren (1986) Nematode infestation and hatching failure of Lumbricid cocoons in acidified and polluted soils. *Pedobiologia*, 29:165-173.
- Morgan, J.E. & Morgan, A. J. 1991. Differences in the accumulated metal concentrations in two epigeic earthworm species (*Lumbricus rubellus* and *Dendrodrilus rubidus*) living in contaminated soils. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 47: 296-301.
- Paoletti, M.G. 1999. The role of earthworms for assessment of sustainability and as bioindicators. *Agr. Ecosyst. Environ.* 79, 137-155.
- Rozen, A. 2003. Do earthworms (*Dendrobaena octaedra*) from differently polluted forests vary in life-history parameters? *Eur. J. Soil Biol.*, 39: 73-77.
- 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



نمودار ۲- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف مس بر میانگین وزن کرمها

نمودار ۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف مس بر درصد زنده مانی کرمها

