تاثیر تاریخچه مدیریت کربن آلی خاک بر حساسیت آنزیم بتاگلوکوزیداز به فلزات سنگین

صفورا ناهیدان[۱]، فرشید نوربخش[۲]

[۱]دانشجوی اسبق کارشناسی ارشد خاکشناسی، [۲]دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

فعالیت‌های آنزیمی در چرخه عناصر، تجزیه مواد آلی و تغییر شکل انرژی دخالت دارند و می‌توانند به عنوان شاخص عملکرد و کیفیت خاک تلقی شوند [۱]. با توجه به حساسیت آنزیم ها به فلزات سنگین، از آن‌ها به عنوان شاخص های زیستی، جهت سنجش درجه آلودگی خاک به فلزات سنگین استفاده شده است [۲، ۳، ۴ و ۵]. عوامل متعددی، حساسیت آنزیم‌ها را نسبت به فلزات سنگین تحت تاثیر قرار می‌دهند [۴ و ۵]. فرضیه این تحقیق آن است که مدیریت‌های مختلف، از طریق تغییر کمیت و کیفیت کربن آلی خاک، بر پاسخ آنزیم‌ها به فلزات سنگین تاثیر دارند. بنابراین این مطالعه با هدف بررسی تاثیر تاریخچه مدیریت کربن آلی خاک بر حساسیت آنزیم بتاگلوکوزیداز به فلزات با استفاده از شاخص بیوشیمیایی بازدارندگی صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در دو منطقه لردگان و ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه صورت گرفت. انتخاب محل نمونه‌برداری در هر منطقه، بر اساس تشابه مواد مادری و تفاوت مدیریت بود. بدین منظور در منطقه لردگان، دو مدیریت جنگل بلوط و تحت کشت مجاور آن و در ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه، دو مدیریت کشت یونجه و فستوکا انتخاب گردیدند. سپس نمونه‌های مرکب از عمق ۰- ۱۵ سانتی متری تهیه و برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک به روش‌های استاندارد آزمایشگاهی تعیین شدند. به منظور بررسی اثر فلزات سنگین کادمیوم، نیکل و سرب بر فعالیت آنزیم بتاگلوکوزیداز، شاخص درصد بازدارندگی با استفاده از رابطه **[(A-B)/B]×100** محاسبه گردید. در این رابطه **A**، فعالیت آنزیم در خاک شاهد و **B**، فعالیت همان آنزیم در خاک تیمار شده با فلز سنگین می‌باشد [۳].

نتایج و بحث

برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مورد مطالعه در جدول ۱ آمده است. نتایج نشان می‌دهد که خاک‌های مورد مطالعه در هر دو منطقه، آهکی، غیر شور و دارای بافت رسی می‌باشند. همچنین بر اساس هدف این تحقیق مشاهده می‌شود که مدیریت اعمال شده بر خاک، کربن آلی را تحت تاثیر قرار داده است.

جدول ۱- برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های منطقه لردگان و ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه

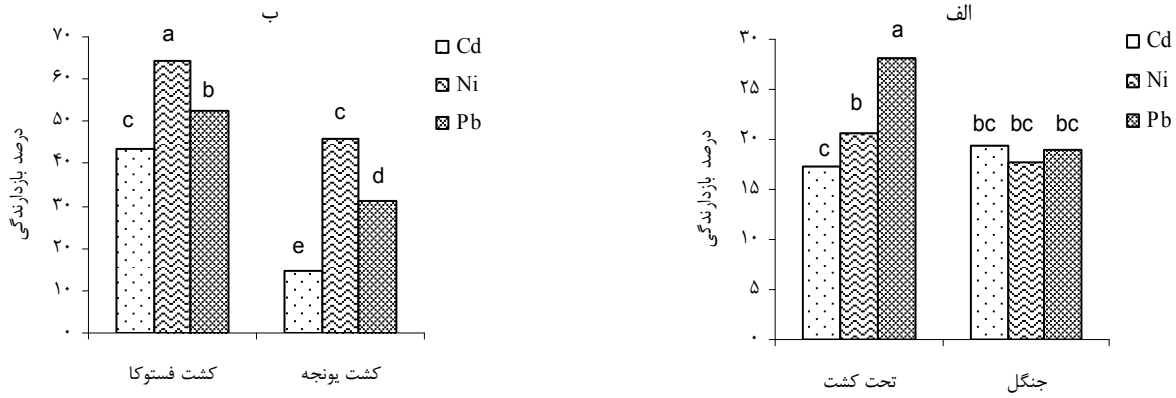
خصوصیات خاک	لردگان		ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه	
	جنگل	تحت کشت	کشت یونجه	کشت فستوکا
بافت	رسی	رسی	رسی	رسی
pH	۷/۵	۷/۷	۸/۰	۸/۴
EC_e (ds/m)	۰/۸۲	۱/۰۴	۱/۸۶	۰/۹۹
کربن آلی **(g/kg)**	۴۴/۲	۱۶/۲	۱۶/۵	۱۱/۷

شکل۱- الف و ۱- ب مقایسه میانگین‌های اثر متقابل نوع مدیریت و فلز سنگین را بر شاخص درصد بازدارندگی آنزیم بتاگلوکوزیداز، به ترتیب در منطقه لردگان و ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه نشان می‌دهد. در خاک جنگلی منطقه لردگان، تفاوت معنی‌داری بین درصد بازدارندگی فلزات سنگین بر آنزیم بتاگلوکوزیداز وجود ندارد. در حالی که در خاک تحت کشت این منطقه ترتیب تاثیر بازدارندگی فلزات بر فعالیت آنزیم بتاگلوکوزیداز به صورت سرب> نیکل>

کادمیوم می‌باشد (شکل ۱- الف). همچنین مشاهده می‌شود که با تخریب جنگل و کشت و کار در آن، حساسیت آنزیم بتاگلوکوزیداز نسبت به فلز سرب افزایش یافت و در مورد سایر فلزات تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

در ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه، ترتیب بازدارندگی فلزات سنگین بر آنزیم بتاگلوکوزیداز، در هر دو مدیریت کشت یونجه و فستوکا، به صورت نیکل> سرب> کادمیوم می‌باشد. همچنین حساسیت آنزیم بتاگلوکوزیداز نسبت به هر یک از فلزات سنگین مورد مطالعه، در مدیریت کشت یونجه کمتر از فستوکا می‌باشد (شکل ۱- ب). به نظر می‌رسد در کشت یونجه که منجر به افزایش کربن آلی خاک گردیده، حساسیت آنزیم بتاگلوکوزیداز به فلزات سنگین، کاهش یافته است. به طور مشابه چنین رفتاری برای فلز سرب در منطقه لردگان نیز مشاهده گردید. دراین باره اسپیر و همکاران (۱۹۹۵) بیان کردند که بافت خاک و محتوای مواد آلی، به مقدار زیادی بر حدود بازدارندگی فعالیت‌های بیولوژیکی به وسیله فلزات سنگین اثر می‌گذارند [۵]. نتایج مورنو و همکاران (۲۰۰۱) نیز نشان داد که با وجود مقادیر کادمیوم بیشتر در خاک جنگلی، تاثیر بازدارندگی کادمیوم بر فعالیت آنزیمی، کمتر از خاک زراعی است. دلیل این رفتار به تفاوت در ترکیب و حساسیت میکروفلور خاک نسبت داده شد [۴].

به طور کلی، چنین استنباط می شود که مدیریت‌های مختلف از طریق تغییر وضعیت کربن آلی خاک، می‌توانند بر حساسیت آنزیم بتا گلوکوزیداز به فلزات سنگین موثر باشند.



شکل ۱- اثر متقابل مدیریت و فلزات سنگین بر درصد بازدارندگی در الف: منطقه لردگان و ب: ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه

منابع

[1] Bandick, A. K. and R. P. Dick. 1999. Field management effects on soil enzyme activities. *Soil Biol. Biochem.* 31: 1471-1479.

[2] Giller, K. E., E. Witter and S. P. McGrath. 1998. Toxicity of heavy metals to microorganisms and microbial processes in agricultural soils: A review. *Soil Biol. Biochem*. 30: 1389-1414.

[3] Eivazi, F. and M. A. Tabatabai. 1990. Factors affecting glucosidase and galactosidase activities in soils. *Soil Biol. Biochem*. 22: 891-897.

[4] Moreno, J. L., C. García and T. Hernández. 2003. Toxic effect of cadmium and nickel on soil enzymes and the influence of adding sewage sludge. *Eur. J. Soil Sci*. 54: 377–386.

[5] Speir, T. W., H. A. Kettles, A. Parshotam, P. L. Searle and L. N. C. Vlaar. 1995. A simple kinetic approach to derive the ecological dose value ED_{50}, for the assessment of Cr(VI) toxicity to soil biological properties. *Soil Biol. Biochem*. 27: 801-810.