بررسی اثر هیدروکربن‌های نفتی بر خصوصیات شیمیایی خاک در منطقه مسجدسلیمان

شهلا احمدپور[۱]، محمد علی حاج عباسی[۲]، ندا صفاری[۳]

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استاد و دانشجوی دکترا گروه خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

چکیده

در این پژوهش اثر هیدروکربن‌های نفتی در سه سطح صفر،چهار و شش درصد بر چگالی ظاهری،اسیدیته، هدایت الکتریکی،ماده آلی و کربن آلی کل خاک ، ازت و نسبت کربن به نیتروژن در یک خاک با بافت سیلتی لوم مطالعه و بررسی شد. نتایج نشان دادکه با افزایش آلودگی نفتی درصد ماده آلی و کربن آلی کل خاک و نسبت کربن به نیتروژن افزایش یافت. افزایش آلودگی نفتی سبب کاهش چگالی ظاهری گردید. هیدروکربن‌های نفتی سبب افزایش معنی‌دار کربن آلی می‌شود در حالی‌که مقادیر ازت اختلاف معنی داری با تیمارشاهد نداشت. بنابراین می توان گفت حضور هیدروکربن ها با افزایش کربن آلی سبب افزایش فعالیت‌های میکروبی می‌شود که این عمل با پدیده آلی شدن منابع نیتروژن موجود در خاک همراه است وباعث ایجاد دوران رکود طولانی مدت نیتروژن در خاک می‌شود بنابراین در صورت تصمیم به اجرای گیاه پالایی در خاک‌های آلوده به هیدروکربن‌های نفتی افزودن انواع کود به خاک ضروری به نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی:آلودگی، هیدرو کربن‌های نفتی، پارامترهای شیمیایی

مقدمه

خاک به عنوان بستر تولید مواد غذایی مورد نیاز انسان‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است که به همین اندازه گاهی مورد بی توجهی قرار می‌گیرد. ورود آلاینده‌ها به شکل مستقیم ویا غیر مستقیم این محیط را دچار تغییرات می‌کند و تعادل موجود در خاک برهم می خورد و خاک با چالشی به نام آلودگی مواجه می‌شود.بسیاری از آلودگی‌های ایجاد شده در خاک ناشی از تخلیه یا نشت مواد آلی است. مواد نفتی و مشتقات آن دراثر حمل ونقل یا ذخیره‌سازی موجب آلودگی خاک می‌شود این درحالی است که هر قدر مواد نفتی به عمق بیشتری از خاک نفوذ کند رفع آلودگی آن مشکل‌تر و هزینه‌ی آن زیادتر خواهد بود. متداول‌ترین آلاینده‌های نفتی در خاک شامل نفت، گازوئیل، حلال‌های کلردار، ترکیبات بنزن ومشتقات آن می‌باشد.بررسی تأثیرآلودگیانواعخاکبهنفتخام،ازسال۱۹۹۲تاکنون توسطمحققینمختلفانجام گرفته است(عبادی و همکاران ۱۳۸۸). آلودگی خاک به ترکیبات نفتی یکی از شایع‌ترین معضلات زیست محیطی می‌باشد.هیدروکربن‌های نفتییکی از متداول‌ترین گروه‌های آلاینده‌های آلی پایدار درمحیط می‌باشند(Huang et al.,2005). علت پایداری هیدروکربن‌های نفتی به دلیل ترکیبات پیچیده مقاوم به تجزیه بوده است. در این زمان بشر به کمک فرایندهای طبیعی پاکسازی مانند گیاه‌پالایی آلاینده‌ها را از محیط‌های آلوده حذف می‌کند اما آنچه اهمیت دارد، استقرار جوامع گیاهی و توان مقابله گیاه با آلاینده‌ها می باشد(Frick et al., 1999). بنابراین بررسی تغییرات ویژگی های شیمیایی خاک به عنوان اولین محیط ملاقات گیاه با آلاینده‌هاضروری به نظر می‌رسد. به این منظور، این تحقیق با هدف بررسی اثر هیدروکربن‌های نفتی بر خصوصیات شیمیایی خاک صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

الف)منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در شهر مسجدسلیمان واقع در شمال شرق استان خوزستان بادرازی جغرافیایی۴۸ درجه و ۲۴ دقیقه شرقی وپهنای جغرافیایی۳۱ درجه و۹۳دقیقه، ۴۹درجه و ۳۰دقیقه شمالی به صورت گلخانه‌ای انجام شده است و ارتفاع این شهر از سطح دریا ۳۷۲متر و میانگین بارش سالانه ۴۰۰ میلی متر می باشد.

ب) مواد به کار رفته

خاک آلوده و خاک غیر آلودهاز منطقه نمونه برداری شد و با نسبت وزنی ۱:۱و ۲:۱(غیرآلوده:آلوده) مخلوط گردیدو به منظور ایجاد همگنی و یکنواختی پراکندگی آلاینده‌های نفتی درخاک به مدت چهار ماه در آزمایشگاه نگهداری شد که طی این مدت خاک‌ها در حد ظرفیت زراعی آبیاری و کاملا زیر ورو گشته وبه این ترتیب نمونه‌ها برای انجام آزمایش آماده گردیدند.خاک آلوده وخاک غیرآلوده تا حد امکان از لحاظ ویژگی‌های فیزیکی خاک مانند بافت و ساختمان مشابهت داشته‌اند.

ج)روش انجام تحقیق

آزمایش درطرح بلوک کاملا تصادفی با۴بار تکرار اجرا گردید.پس از کوبیدن وگذراندن خاک ازالک ۲ میلی‌متری برخی خصوصیات شیمیایی خاک اندازه گیری شد از جمله: -تعیین هدایت الکتریکی خاک و واکنش خاک در عصاره ۲/۵: ۱(آب:خاک) با دستگاه هدایت سنج ودستگاهpHمتر(Martin et al., 2004. Tomas., 1982).

-تعیین نیتروژن کل به روش کلدال(Nelson 1982).

-تعیین درصد ماده‌آلی خاک با استفاده از روش سوزاندن‌تر(Klute 1986).

-تعیین مقدارکل هیدروکربن‌های نفتی به روش عصاره‌گیری با حلال دی‌کلرومتانHenner et al.,1997)(

د)آنالیز آماری

برروی داده های جمع آوری شده آنالیز واریانس صورت گرفت ودر نهایت داده‌ها حاصل با استفاده از نرم افزار SASتجزیه و مقایسه میانگین براساس آزمونLSDدر سطح ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تغییرات برخی خصوصیات شیمیایی یک خاک سیلتی لوم مانند چگالی ظاهری، اسیدیته، درصد ماده آلی، کربن آلی و نسبت کربن به نیتروژن تحت تاثیر سطوح آلودگی مختلف(صفر،۳ و ۶ درصد) معنی‌دار است (جدول ۱).

جدول۱- :تجزیه واریانس چگالی ظاهری (ρ_b)، اسیدیته (pH)، هدایت الکتریکی (EC)، درصد ماده آلی (OM)، ازت (N)، کربن آلی کل (TOC) و نسبت کربن به نیتروژن(C/N)با سطوح مختلف آلودگی

	درجه آزادی خطا	میانگین مربعات خطا
$\rho_b(g/cm^3)$	۶	۰/۰۰۰۴**
pH	۶	۰/۰۰۱۲**
EC(ds/m)	۶	۰/۰۰۵۵^{ns}
OM(%)	۶	۰/۰۲۹۵***
N(%)	۶	۰/۰۰۰۲^{ns}
TOC(%)	۶	۰/۰۰۹۹*
C/N	۶	۳۲/۸۱۵۸***

*درسطح۵٪، **درسطح ۱٪و***درسطح۰/۱٪معنی دار است و nsمعنی دار نیست

مقایسه میانگین تاثیر اثر نسبت‌های آلودگی بر خصوصیات شیمیایی خاک نشان داده است مقدار چگالی ظاهری (ρb)در خاک-های آلوده نسبت به خاک غیر آلوده کاهش یافته است که به نظر می‌رسد به دلیل وجود هیدروکربن‌ها موجود درنفت که سبک‌تر از ذرات معدنی خاک می‌باشدنمودار(۱)(شریعتمداری و همکاران ۱۳۸۷).

درخاک‌های آلوده درصد ماده آلی و کربن آلی خاک افزایش قابل توجهی نسبت به خاک غیرآلوده دارد که به دلیل تجمع هیدروکربن‌ها در خاک‌های آلوده است.با اندازه‌گیری مقدار کربن آلی و ازت و محاسبه نسبت C:Nدرخاک غیر آلوده (شاهد) نسبت به خاک آلوده نشان دهنده کاهش این نسبت بود به طور کلی مقدار کربن درخاک آلوده افزایش معنی داری را نشان می دهد در حالی که مقادیر ازت اختلاف معنی داری با تیمار شاهد نداشت.pH نمونه های باآلودگی ۴٪تفاوت معنی داری با خاک غیر آلوده داشته است که به دلیل شرایط بی‌هوازی ناشی از افزایش فعالیت باکتری‌ها می‌باشد اما در خاک با آلودگی ۶٪هیدروکربن‌ها بسیاری از منافذ متوسط وکوچک خاک را مسدود کرده و باعث کاهش تهویه خاک می‌شود که جمعیت ریزجانداران افزایش قابل توجهی نداشته و شرایط بی‌هوازی شدید که باعث افزایشpHخاک شود بوجود نیامدجدول(۲)(Ession, et al., 2010).

شکل ۱- اثر سطوح مختلف آلودگی بر چگالی ظاهری خاک(ρb)

جدول(۲):مقایسه میانگین اسیدیته (pH)، هدایت الکتریکی (EC)، درصد ماده آلی (OM)، ازت (N)، کربن آلی کل (TOC) و نسبت کربن به نیتروژن(C/N)با سطوح مختلف آلودگی. ستون‌های دارای حروف مختلف تفاوت معنی دار دارند(LSDدرسطح ۵درصد)

	pH	EC(ds/m)	OM(%)	N(%)	C(%)	C/N
شاهد	۷/۳۸^{b}	۲/۱۴^{a}	۱/۰۴^{C}	۰/۰۶^{a}	۰/۶۰^{c}	۱۰/۵۸^{b}
آلودگی ۴٪	۷/۵۳^{a}	۲/۱۴^{a}	۲/۷۸^{b}	۰/۰۶^{a}	۱/۶۱^{b}	۲۹/۹۲^{a}
آلودگی۶٪	۷/۳۳^{b}	۲/۱۲^{a}	۳/۲^{a}	۰/۰۸^{a}	۱/۸۶^{a}	۲۵/۸۹^{a}

منابع

شریعتمداری، ح.، ا. جلالیان، ۱۳۸۷. *مطالعات قابلیت و استعداد در اراضی اصفهان بزرگ به منظور کاربری فضای سبز*، گزارش طرح دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان و شهرداری اصفهان.

عبادی، ت.، م.کرمانی، ۱۳۸۸. بررسی تأثیر آلودگی خاک به نفت خام بر پارامترهای ژئوتکنیکی آن، *هشتمین کنگره بین المللی مهندسی عمران ایران*، شیراز.

Ession, O. E. and I. A. John. 2010. Impact of crude-oil spillage pollution and chemical remediation on agricultural soil properties and crop growth. *J. Appl. Sci. Environ. Manage*. 14(4): 147-154.

Frick, C. M., Farrel, R. E., Germida. J. J. 1999. Assessment of Phytoremediation as an In situ Technique for Cleaning Oil-Contamination Sites.

Henner, P., M. Schiavon, J. L. Morel and E. Lichtfouse. 1997. Polycyclic aromatichydrocarbons(PAH)Occurrence and remediation methods. *Anal. Magaz*. 25:56-59.

Huang, X. D., Y. El-Alawi, J. Gurska, B. R. Glick, and B. M. Greenberg. 2005. A multi-process phytoremediationsystem for decontamination ofpersistent total petroleumhydrocarbons(TPHs) from soils. *Microchem. J*.81: 139-147.

Klute, A., 1986. Methods of Soil Analysis. Part 1- Physical and MineralogicalMethods. Second edition ASA/SSA, Inc. *Publ. Madison*, WI. USA.

Martin, T. A. and M. V. Ruby. 2004. Review of in situ remediation technologies for lead,zine and cadmium in soil. *Remediation. J.* 14: 35-53.

Nelson, R. E., 1982. Carbonate and gypsum. PP. 181-197. *In*: Page, A. L., R. H. MillerandD. R. Keeney (Eds) Methods of Soil Analysis. Part 2. *Chemical andMicrobiological Properties*. 2nd ed. Agron. Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison, WI.

Tomas, G. W. 1982. Exchangeable cations. PP. 159-165. In: Page, A. L., R. H. MillerandD. R. Keeney (Eds) Methods of Soil Analysis. Part 2. *Chemical andMicrobiological Properties*. 2nd ed. Agron. Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison, WI.

Investigation of oil hydrocarbon effect on soil chemical properties in Masjed-Soleiman area

Sh. Ahmadpour, M. A. Haj Abbasi, N. Safari

Abstract

In this research,the effect of petroleum hydrocarbonsthree levels(0,4 and6%) the bulk density, pH, electrical conductivity, total organic carbon and soil organic matter, nitrogen and carbon to nitrogen ratio in a silty loam texture soil was studied. The results showed that with increasing oil pollution of soil organic matter and total organic carbon and carbon to nitrogen ratio increased.Rising oil pollution was reduced bulk density.Petroleum hydrocarbons significantly increased organic carbon while valuesNitrogen were not significantly different control treatments. So we can say that the presence of hydrocarbons with increasing organic carbon increases microbial activity the action associated with the phenomenon of organic nitrogen sources in the soil causing nitrogen in the soil during prolonged stagnation occurs So if you decide to implement soils phytoremediation contaminated with petroleum hydrocarbons adding fertilizers to the soil seems necessary.