

بررسی اثر آلاینده های هیدروکربنه نفتی (گازوئیل) بر برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک آلوده

نفیسه رنگ زن و احمد لندی

دانشجوی سابق کارشناس ارشد و استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز.
nafas023@yahoo.com foahmad@yahoo.ca

مقدمه

متأسفانه یکی از اجزای لاینفک رشد سریع جمعیت و فرایند های صنعتی شدن، ایجاد آلودگی های زیست محیطی می باشد. در بسیاری از موارد بی توجهی به مناطق آلوده و یا مناطقی که در معرض آلودگی قرار دارند، اثرات جبران ناپذیری بر سلامت محیط زیست و به تبع آن بر ادامه نسل سالم بشری، خواهد داشت. در مناطق مختلف بویژه مناطق نفت خیز کشور، آلودگی های موضعی و گاهاً وسیع در پی نشت و یا عدم توجه در انتقال مواد نفتی مشاهده می شود. فرآورده های نفتی در عین سودمندی برای ایجاد رفاه و راحتی زندگی انسان امروزی، می توانند با ورود به چرخه غذایی انسان ها مسبب ایجاد انواع بیماری ها از جمله سرطان باشند؛ چنانچه طی تحقیقات متعدد خاصیت سرطانزایی و موتاژنی بسیاری از ترکیبات هیدروکربنه به اثبات رسیده است که از جمله این ترکیبات می توان به PAHs (ترکیبات آروماتیکی چند حلقه ای) اشاره کرد. خاک به عنوان بستر تولید مواد غذایی مورد نیاز انسان ها از ارزش و اهمیت زیادی برخوردار است و به همین اندازه گاهاً مورد بی توجهی قرار می گیرد. ورود انواع مواد آلاینده به شکل مستقیم و یا غیرمستقیم (از طریق آب و هوا)، این محیط را دستخوش تغییرات می کند که مانند تمام اجزای طبیعت، خاک نیز همواره در جهت برخورد با تغییرات وارد عمل می شود؛ اما در برخی موارد تعادل موجود در خاک بر هم خورده و خاک با چالشی به نام آلودگی مواجه می شود. در این مواقع دخالت بشر به منظور کمک به فرایند های طبیعی پاکسازی و تسریع آنها، ضروری به نظر می رسد؛ از جمله روش های پاکسازی که امروزه توجه زیادی به آن می شود گیاه پالایی است که طبق تعریف روشی است که با ادغام تکنولوژی های بشری و فرایند های طبیعی پاکسازی، آلاینده ها را از محیط های آلوده حذف می کند؛ اما آنچه در این فرایند از اهمیت ویژه ای برخوردار است، استقرار جوامع پایدار گیاهی است که از سلامت کافی برخوردار بوده و توان مقابله با آلاینده ها را داشته باشند [۳]؛ در این راستا بررسی تغییرات ویژگی های خاک به عنوان اولین محیط ملاقات گیاه با مواد آلاینده و واسطه بین این دو ضروری به نظر می رسد. به این منظور، این تحقیق با هدف بررسی اثر مواد آلاینده هیدروکربنه (گازوئیل) بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک صورت گرفت.

مواد و روشها

جهت انجام این تحقیق نمونه خاک غیرآلوده (حاوی مقادیر مناسب مواد آلی پوسیده) برداشت و برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن (شامل بافت، درجه اشباعی، میزان آهک، pH، Ec، ازت، فسفر، پتاسیم، کربن آلی، کلسیم، منیزیم، سدیم، گوگرد، آهن، روی، مس و منگنز) با روش های استاندارد اندازه گیری شد. سپس مقدار مشخصی گازوئیل به پنج کیلوگرم خاک غیرآلوده افزوده شد؛ به نحوی که غلظت ماده آلاینده در خاک به ۴۰۰۰۰ پی پی ام (۴ درصد وزنی) رسید (برای اضافه کردن گازوئیل به مقادیر حجمی آن نیاز بود که با استفاده از روش برآورد وزن حجم مشخصی از ماده، جرم مخصوص آن ۰/۸۴ محاسبه شد و مقادیر معین گازوئیل توسط پی پت به خاک اضافه گردید). به منظور یکنواختی در توزیع آلاینده، خاک توسط همزن به خوبی مخلوط شد. خاک طی دوره ۱۲۰ روزه در شرایط انکوباسیون نگه داری و پس از گذشت این زمان، خصوصیات خاک آلوده مورد آزمایش قرار گرفت. به این ترتیب این تحقیق در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با ۲ تیمار خاک (خاک غیرآلوده (شاهد)، خاک آلوده با گازوئیل در غلظت ۴۰۰۰۰ پی پی ام)، در ۳ تکرار اجرا گردید. آزمون دانکن جهت مقایسه میانگین ها انتخاب و از نرم افزار SPSS جهت انجام بررسی های آماری استفاده شد.

نتایج و بحث

بافت خاک مورد آزمایش لومی رسی تشخیص داده شد. نتایج نشان داد pH خاک در محیط آلوده نسبت به محیط غیرآلوده بشکل معنی داری افزایش یافت (در سطح ۰/۱٪)؛ با توجه به اینکه خاک مورد بررسی حاوی مقادیر زیادی آهک (حدود ۴۰ درصد) بود و این ماده ظرفیت بافری خاک (مقاومت در برابر تغییر pH) را افزایش می دهد، توانایی گازوئیل در تغییر pH قابل توجه به نظر می رسد. مقدار EC در خاک غیر آلوده (تیمار شاهد) ۶/۳ دسی زیمنس بر متر گزارش شد که با آلوده شدن خاک توسط گازوئیل این مقدار به ۹/۱ دسی زیمنس بر متر افزایش پیدا کرد که علت آن را می توان به نمکهای معدنی موجود در گازوئیل نسبت داد. با اندازه گیری مقدار کربن آلی و ازت و محاسبه نسبت C:N در خاک غیرآلوده نسبت به خاک آلوده، نتایج نشان دهنده افزایش این نسبت از ۱۱:۱ به ۲۴:۱ بود؛ بطور کلی مقدار کربن در خاک آلوده افزایش معنی داری را نشان می دهد در حالی که مقادیر ازت در عین کاهش مقادیر، اختلاف معنی داری با تیمار شاهد نداشت. مقدار فسفر و پتاسیم در خاک آلوده در مقایسه با تیمار شاهد دچار کاهش شدند که در مورد پتاسیم، مقادیر کاهش یافته در سطح ۱ درصد معنی دار نبود. با اندازه گیری میزان گوگرد (سولفات) در خاک آلوده، افزایش معنی داری نسبت به تیمار شاهد مشاهده شد که این اختلاف می تواند منتج از حضور ترکیبات گوگرددار در گازوئیل باشد. در مورد عناصر میکرو (شامل آهن، مس، روی و منگنز) از لحاظ کمی تغییرات معنی دار، مشاهده نشد؛ اما به شکل غیرمستقیم، با افزایش pH احتمال دسترسی گیاه به این عناصر (در شرایط حضور گیاه) کاهش می یابد. در مورد عناصر سدیم، کلسیم و منیزیم در خاک آلوده افزایش مقادیر رخ داد که در مورد کلسیم و منیزیم مقدار افزایش یافته در سطح ۱ درصد معنی دار نبود. بر اساس نتایج سایر محققین، عموماً در خاکهای آلوده به هیدروکربن های نفتی کمبود عناصر نیتروژن و فسفر به شدت احساس می شود؛ این موضوع از آنجا نشأت می گیرد که ترکیبات آلاینده هیدروکربن مادهی سرشار از کربن هستند که معمولاً به مقدار بسیار کمی نیتروژن و فسفر دارا هستند. حضور منابع سرشار از کربن باعث افزایش بیش از حد فعالیت های میکروبی می شود که این عمل با پدیده آلی شدن منابع نیتروژن و فسفر موجود در خاک همراه است و باعث ایجاد دوران رکود نسبتاً طولانی این عناصر در خاک می گردد. به عنوان مثال، بیدریک و همکاران (۱۹۹۳) دریافتند در اثر استفاده از لجن های نفتی، دوران رکودی معادل دو سال برای نیتروژن و حدود یک سال برای فسفر، در خاک ایجاد گردید [۱]. بنابراین چنین به نظر می رسد که حتی اگر خاک آلوده از نظر عناصر غذایی فقیر نباشد، همواره اضافه کردن عناصر غذایی بویژه کودهای ازته و فسفره ضروری به نظر می رسد. با اندازه گیری درصد اشباعی (SP) در خاک آلوده نسبت به خاک غیرآلوده، کاهش معنی دار مشاهده شد که نشان دهنده کاهش حجم فضاهای مفید و مؤثر در خاک در اثر حضور گازوئیل می باشد. بورچهارد و همکاران (۲۰۰۴) با بررسی محتویات آب در خاک های با سطوح مختلف آلودگی ناشی از ترکیبات هیدروکربن در فشار های مختلف در دستگاه Pressure Plate دریافتند در فشارهای کم (۰/۱ بار) میزان آب در خاک آلوده کمتر است، اما با افزایش فشار به ۱ بار میزان محتویات آب در خاک آلوده نسبت به خاک غیرآلوده و همچنین خاک های با آلودگی کمتر، بیشتر است که نشان دهنده نگهداشت آب با نیروی بیشتر در خاک آلوده است [۲]؛ بعبارت دیگر در خاکهای آلوده به هیدروکربنهای نفتی آب در مقادیر کمتر و با نیروی به مراتب بیشتر نسبت به خاکهای غیرآلوده نگهداری می شود و همین عامل احتمال عدم دسترسی گیاهان به آب را در اینگونه خاک ها تشدید می کند. به طور کلی گازوئیل بعنوان یکی از ترکیبات هیدروکربن نفتی، علاوه بر تأثیرات اثبات شده آن مبنی بر سمیت برخی از ترکیبات موجود در آن (از جمله PAHs) و همچنین ممانعت از دستیابی گیاهان به آب و اکسیژن مورد نیاز جهت رشد و نمو، بعنوان آلاینده ای مؤثر، خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و حاصلخیزی خاکها را به شدت تحت تأثیر قرار می دهد. بنابراین در صورت تصمیم به اجرای طرح گیاه پالایی در محیطهای آلوده به هیدروکربنهای نفتی، انجام آزمایشات و افزودن مقادیر متناسب انواع کود به خاک، ضروری به نظر می رسد.

منابع

- [1] Biderbeck, V. O., Jacques. R. M. 1993. Use of Heavy Oil Waste Sludge for Protection and Improvement of Sandy Soil. Agriculture and Agri-food Canada, SK, and Environment Canada.
- [2] Burchhard, S. R., Pirkel, D. 2004. A Study of Soil Water-Holding Properties as Affected by TPH Contamination
- [3] Frick, C. M., Farrel, R. E., Germida. J. J. 1999. Assessment of Phytoremediation as an In situ Technique for Cleaning Oil-Contamination Sites.