تاثیر استفاده از کود آلی بر افزایش راندمان زیست پالایی خاکهای آلوده به هیدروکربنهای نفتی

راحله نوابی، غلامرضا ثواقبی، حسینعلی علیخانی، محمد رضا حسنی نژاد فراهانی و سمیه ناجی راد
به ترتیب؛ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و استادیار گروه مهندسی علوم خاک دانشگاه تهران، کارشناس ارشد پژوهشگاه صنعت نفت و مدرس دانشگاه آزاد اسلامی- واحد اردبیل. آدرس: کرج، دانشکده کشاورزی

مقدمه:

آلودگیهای نفتی یکی از شایع ترین نوع از آلودگیها در اکوسیستمهای خاکی است که امکان دسترسی به پتانسیل بالقوه خاک را، در تولید محصول، به شدت کاهش می دهد. تکنیک زیست پالایی و استفاده از فعالیت بیولوژیکی میکروارگانیزمها، یکی از روشهای موثر و مفید در کاهش آلودگیهای هیدروکربنی خاکهای آلوده می باشد [۴]. زیست پالایی عبارتست از؛ هر پروسه ای که از میکروارگانیزمها یا متابولیت‌هایشان، جهت تبدیل محیط آلوده به محیط طبیعی، بهره می‌گیرد [۱]. از جمله فاکتورهایی که بر زیست پالایی موثرند، می‌توان به نقش؛ عناصر غذایی، تهویه، دما و ... اشاره کرد [۳]. در این راستا، توجه به کلیه عواملی که سبب افزایش راندمان حذف بیولوژیک آلاینده ها در خاک می شوند، بسیار ضروری به نظر می رسد. لذا هدف از این تحقیق، بررسی تاثیر استفاده از کود آلی (منبعی غنی از عناصر غذایی) بر افزایش میزان زیست پالایی آلاینده های هیدروکربنی خاک می باشد. در این مطالعه از "گازوئیل" به عنوان منبع آلاینده هیدروکربنی و از "کود گاوی" به عنوان منبع کودی استفاده گردید. گونه باکتری نفت خوار مورد نظر، از خاکهای آلوده جنوب پالایشگاه تهران، جداسازی و خالص سازی گردید.

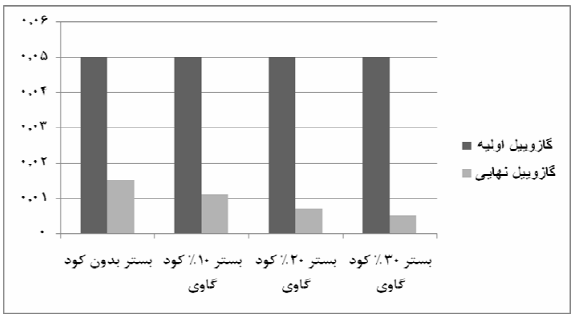
مواد و روشها:

ابتدا ۱۲ ظرف پلاستیکی در ابعاد یکسان (۱۲/۵×۱۷/۵×۲۵/۵ سانتی‌متر) انتخاب گردید. بستر مشترک تمامی واحدهای آزمایشی، شامل؛ ۸۰۰ گرم خاک هوا خشک و ۲۰۰ گرم خاک برگ (برگ چنار) بود. به واحدهای آزمایشی، سطوح مختلف کود گاوی به ترتیب؛ ۱۰٪، ۲۰٪ و ۳۰٪ وزن محتویات بسترها اضافه شد. سپس بسترها توسط گازوئیل (به میزان ۱۰۰۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم) آلوده گردید. نهایتا بسترها، توسط $10cc$ سوسپانسیون باکتری با جمعیت $1/5\times10^{8}$ cfu تلقیح شدند. واحدهای آزمایشی به مدت ۴۵ روز دررنج دمایی ۲±۲۷ درجه سانتیگراد قرار داده شدند و روزانه دو فاکتور؛ حفظ رطوبت در حدود ۷۵ درصد ظرفیت نگهداری آب (WHC) و تهویه مناسب در آنها کنترل گردید. پس از گذشت مدت زمان مذکور، ۵ گرم از بسترهای واحدهای آزمایشی توزین و میزان گازوئیل باقیمانده در آنها توسط روش "$EPA\ 413.1$" اندازه گیری گردید [۵]. در این تحقیق، از " هگزان نرمال" به عنوان حلال استخراج کننده گازوئیل استفاده شد. این آزمایش با ۴ تیمار (۳ تیمار تلقیح باکتری بر روی بسترهای حاوی به ترتیب؛ ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد کود گاوی- و ۱ تیمار شاهد؛ تلقیح باکتری بر روی بستر بدون کود گاوی) در ۳ تکرار و در قالب طرح کاملا تصادفی انجام پذیرفت.

نتایج و بحث:

بین داده های آزمایش، از نظر میزان گازوئیل باقیمانده، تفاوت معنی داری (در سطح احتمال ۰/۰۱) وجود دارد. مقایسه میانگین تیمارها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن نیز نشان داد که، بین تیمارهای آزمایش با شاهد اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۰/۰۱ وجود دارد ولی بین تیمارهای ۲۰٪ و ۳۰٪ اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۵ وجود ندارد. این مساله بیان میدارد که اولا؛ مصرف کود سبب افزایش تجزیه زیستی گازوئیل توسط گونه های باکتریایی نفت خوار گشته و ثانیا؛ مصرف کود تا میزان ۲۰٪ وزنی بستر، موجب بهبود راندمان زیست پالایی شده و بیش از آن،

اثر معنی‌داری ایجاد نکرده است. تلقیح باکتریها بر روی بسترهای ۱۰٪، ۲۰٪ و ۳۰٪ کود گاوی، توانسته است طی مدت زمان مذکور و شرایط محیطی ذکر شده، میزان آلودگی را از ۰/۰۵ گرم گازوئیل اولیه، به ترتیب به؛ ۰/۰۱۱، ۰/۰۰۷ و ۰/۰۰۵ گرم برساند (شکل ۱).



شکل ۱: میزان کاهش گازوئیل در بسترهای حاوی درصدهای مختلف کود گاوی پس از ۴۵ روز

مکانیسمی را که عناصر غذایی موجود در کود، سبب افزایش زیست پالایی می شوند، از طریق تامین عناصر غذایی مورد نیاز باکتریها و لذا تاثیر آن بر رشد و تولید مثل بیشتر در باکتریهاست که اصطلاحا به آن زیست تحریکی یا *Biostimulation* گویند. مشابه نتایج به دست آمده در این تحقیق، در آزمایشات گوناگون از جمله *Obbard & Xu* نیز به چشم می خورد. البته قابل توجه است که، اثر مثبت افزودن عناصر غذائی بر میزان وسرعت تجزیه زیستی، تا حد خاصی است و بیشتر از آن برای میکروارگانیسم ها حالت سمیت در اثر تنش اسمزی را دارد [۲].

منابع:

[1]Da Cunha CD (1996). Avaliacao da Biodegradac¸ao de Gasolina emSolo. Tese M.Sc., Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola deQuý´mica, Rio de Janeiro, Brazil, 97p

[2]Ferguson, S. H., Peter, D.Franzmann, Andrew, T.Revill, IanSnape, John, L.Rayner.2003. The effects of nitrogen and water on mineralization of hydrocarbons in diesel-contaminated terrestrial Antarctic soils. Cold Regions Science and Technology 37.197–212.(www.elsevier.com/locate/coldregions).

[3]Phillips, T.M., Seech, A.G., Liu, D., Lee, H., Trevors, J.T., 2000.Monitor ing biodegradation of creosote in soils using radiolabels, toxicity tests, and chemical analysis.Environ. Toxicol.15, 99–106.

[4]Sartoros, Catherine, Laleh, Yerushalmi, Patrick, Beron, and Serge, R.Guiot.2005. Efects of surfactant and temperature on Biotransformation kinetics of anthracene and pyrene. (www.elsevier.com/locate/chemosphere).

[5]USEPA. 2001. Guideline for the bioremediation of marine shorelines and fresh water wetland. Office of research and development, US Environmental Protection Agency.

[6]Xu, Ran, Jeffrey P, Obbard. 2003. Effect of nutrient amendments on indigenous hydrocarbon biodegradation in oil-contaminated beach sediments. Journal Of Environmental Quality. Volume 32, Issue 4 , Pages 1234-1243. ISSN:0047-2425.