بررسی زیست پالایی خاک آلوده به نفت خام بوسیله کود شیمیایی

سارا شریفی حسینی[*1]، مصطفی چرم[2]، بهرام علیزاده[3] و حسین معتمدی[4]

[1]عضو هئیت علمی جهاد دانشگاهی خوزستان، [2]استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، [3]دانشیارگروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید چمران اهواز ،[4]استادیار گروه میکروبیولوژی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید چمران اهواز

مقدمه

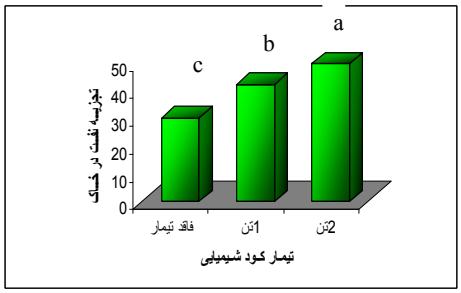
رشد روز افزون جمعیت و توسعه پالایشگاه‌ها و صنایع پتروشیمی موجب افزایش فعالیت‌های حفاری چاه‌های نفت و گاز و استخراج انتقال نفت به مکان‌های مصرف شده است[۵]. عدم رعایت الزامات زیست محیطی و رهاسازی ضایعات هیدروکربنی در طبیعت موجب شد تا در دهه‌های اخیر مقادیر هنگفتی از آلاینده‌های هیدروکربنی وارد محیط زیست شده و سبب بروز معضل آلودگی محیط زیست و اکوسیستم خاک‌ها گردد[۱]. وجود این خاک‌های آلوده یک خطر جدی برای محیط زیست بشمار رفته و اصلاح آنها امری اجتناب ناپذیر است. زیست پالایی که در حقیقت کنترل، کاهش یا حذف آلودگی از محیط زیست با استفاده از افزایش فعالیت‌های بیولوژیکی محیط است، یک روش موثر در اصلاح این عارضه می‌باشد[۴].

مواد و روشها

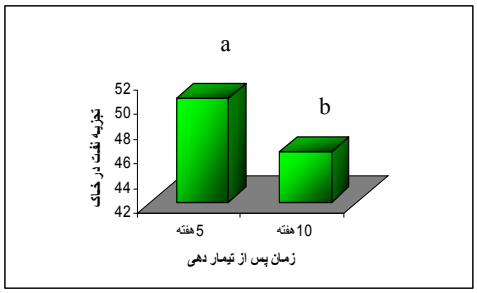
خاک مزرعه پس آماده‌سازی اولیه و آلوده‌سازی مصنوعی و ۲ هفته نگهداری، به وزن‌های ۵ کیلوگرمی تقسیم و در ظروف مخصوص آزمایش قرار داده و تیمار کود شیمیایی درسه سطح ۰، ۱ و ۲ تن در هکتار به آن اعمال گردید. در طول تیماردهی شرایط بهینه‌ی رشد باکتری مانند رطوبت و دما و شرایط هوازی از طریق به هم زدن فراهم گردید. در مدت زمان‌های ۵ و ۱۰ هفته پس از اعمال تیمار کود شیمیایی از ظروف آزمایش نمونه‌برداری به عمل آمد. به منظور شمارش جمعیت باکتری‌های هتروترفیک تجزیه‌کننده هیدروکربن از روش MPN استفاده شد. اندازه گیری‌کل کربن آلی با دستگاه راکی ایوال ۶، استخراج نفت با دستگاه سوکسیله و اندازه‌گیری ترکیبات هیدروکربنی نفت با دستگاه GC انجام گرفت.

نتایج و بحث

در تحقیق حاضر با افزایش کود شیمیایی به عنوان ماده مغذی و هوادهی خاک در طول زیست‌پالایی همزمان با افزایش رشد باکتری‌های هتروترف، تجزیه نفت نیز افزایش یافت و آلودگی در خاک بین ۴۵–۵۵ درصد کاهش نشان داد. در تیمار ۲ تن تجزیه نفت بیشتر از تیمار ۱ تن بود، در خاک فاقد تیمار نیز به علت هوادهی مرتب خاک و ایجاد شرایط دمایی (۲۵–۳۰ درجه سانتی‌گراد) و رطوبتی (۱۵–۲۰ درصد) مناسب افزایش فعالیت باکتری‌ها وا کاهش نفت مشاهده شد

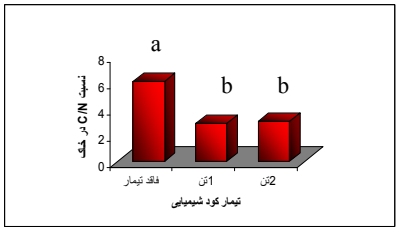


شکل ۱: مقایسه میانگین تاثیر تیمار کودکشاورزی بر تجزیه نفت درخاک



شکل ۲: مقایسه میانگین اثر زمان بر تجزیه

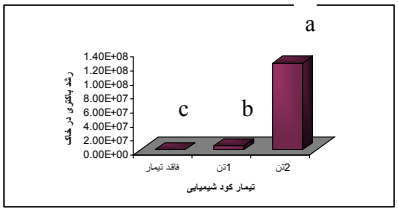
در پی اعمال تیمار کود شیمیایی نسبت C/N از ۶ درنمونه‌های شاهد به حدود ۳ در نمونه‌های تیمارشده رسید. در نمونه شاهد کمبود مواد مغذی معدنی، رشد باکتری‌های تجزیه کننده هیدروکربن و در نتیجه تجزیه نفت را محدود می‌کند و نسبت C/N بالا می‌رود.



شکل ۳: مقایسه میانگین تاثیر تیمار کود کشاورزی بر نسبت C/N در خاک

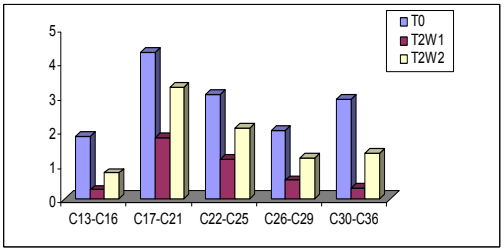
رشد باکتری‌های هتروترف تجزیه کننده نفت در اثر تیمار مواد غذایی معدنی حاوی نیتروژن، فسفر و پتاسیم؛ افزایش چشمگیری کرده و مقارن با این افزایش تجزیه نفت خاک افزایش و نسبت C/N کاهش یافت. در واقع یک جنبه عظیم از عملیات زیست‌پالایی درجا شامل کاربرد مواد غذایی مانند کودهای شیمیایی حاوی نیتروژن و فسفر، هوادهی و کاربرد میکروارگانیسم‌های تجزیه کننده هیدروکربن در مناطق آلوده می‌باشد [۳].

کلون و همکاران (۲۰۰۵) در بررسی اثرات مواد غذایی و حرارت‌دهی بر تجزیه هیدروکربن‌های نفتی در خاک‌های زیر سطحی آلوده به نفت در قطب جنوب نتیجه گرفتند کاربرد کودهای تجاری Olephilic دارای نیتروژن و فسفربه همراه حرارت‌دهی در خاک آلوده، باعث افزایش جمعیت میکروب‌های تجزیه کننده هیدروکربن‌های و تسریع تجزیه کل هیدروکربن‌های نفتی (TPH) می‌شود [۲].



شکل ۴: مقایسه میانگین تأثیر تیمار کود کشاورزی بر رشد باکتری در خاک

در اثر اعمال تیمار کودی ۲ تن کود شیمیایی بعد از گذشت مدت زمانی ۵ هفته میزان تجزیه نرمال آلکانهای C13-C16 و C30-C36 به نزدیک ۹۰٪ رسید که مقدار قابل توجهی می‌باشد و نشان از افزایش رشد باکتری‌ها به علت مصرف مواد غذایی قابل دسترس در این زمان و تجزیه این دسته‌ها از نرمال آلکانهاست



شکل ۵: مقایسه درصد نرمال آلکان‌ها در نمونه‌های تیمار شده با ۲ تن کود شیمیایی در هفته ۵ (T2W1) و در هفته ۱۰ (T2W2) با نمونه شاهد (T0)

منابع

[1] Abed, R.M.M., Koster, J. 2005. The direct role of aerobic heterotrophic bacteria associated with cyanobacteria in the degradation of oil compounds. International Biodeter ioration & Biodegradian 55: 29-37.
[2] Coulon, F., Pelletier, E., Gourhant, L., and Delille, D. 2005. Effects of nutrient and temperature on degradation of petroleum hydrocarbons in contaminated sub-Antarctic soil. Chemosphere. 58: 1439-1448.
[3] Facundo, J., Marquez, R., Hernandez, V., Teresa Lamela, M.A. 2000. Biodegraradation of diesel oil in soil by a microbial consortium. 313-320.
[4] Jobson,A., Mclauglin, M., Cook, F.D., and West lake, D.W.S., 1974. Effect of amandments on the microbial utilization of oil applid to soil. Journal of Applied Microbiol. 27:166-171
[5] Jobson,A., Mclauglin, M., Cook, F.D., and West lake, D.W.S., 1974. Effect of amandments on the microbial utilization of oil applid to soil. Journal of Applied Microbiol. 27:166-171

[6]. Odokuma, O., And Dickson, A. A. 2003. Bioremediation of a crude oil polluted tropical rain forestL. Global Journal of Environmental Sciences Vol.2 No.1: 29-40.