اثر تخلیه پساب از حوضچه دفع سطحی پساب کارخانه نمک زدایی نفت مارون بر ویژگی‌های شیمیایی و غلظت فلزات کادمیوم، نیکل، کروم و سرب در خاک

الهمراد کمایی[۱]، علی غلامی[۲*]، فروزان فرخیان[۳]

۱، ۲ و ۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه مدیریت محیط زیست، دانشیار خاکشناسی و استادیار مدیریت محیط زیست واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

* نویسنده مسئول: a.gholami@iauahvaz.ac.ir

چکیده

افزایش تولید نفت و احداث کارخانه بهره‌برداری و نمک‌زدایی نفت در مناطق نفت‌خیز کشور به خصوص استان خوزستان، آلودگی‌های زیست‌محیطی فراوانی را به همراه داشته است. در این تحقیق به بررسی اثرات تخلیه پساب از حوضچه دفع سطحی پساب کارخانه نمک زدایی نفت مارون ۲ آغاجاری بر خصوصیات شیمیایی و غلظت برخی عناصر سنگین خاک (نیکل، سرب، کادمیوم و کروم) پرداخته شده است. به همین منظور میزان غلظت کادمیم، کروم، نیکل و سرب و همچنین پارامترهای pH، EC، CEC، SAR، ESP در خاک اندازه‌گیری شد. نمونه‌گیری از دو منطقه شاهد و آلوده حوضچه دفعی پساب از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری صورت گرفت. نتایج آنالیز آماری در سطح احتمال پنج درصد نشان داد که پارامترهای pH، EC و عناصر کادمیوم و نیکل و پارامترهای pH و CEC در دو تیمار منطقه شاهد و آلوده پیرامون حوضچه دفع سطحی پساب دارای اختلاف معنی‌دار آماری می‌باشند. مقایسه کیفیت پساب خروجی کارخانه نمک‌زدایی مارون ۲ آغاجاری با استانداردها نشان داد که دو عنصر نیکل و کادمیوم بالاتر از حد مجاز استاندارد کیفی فاضلاب تصفیه شده مورد استفاده در آبیاری(NAS) می‌باشد. همچنین pH پساب کارخانه نمک‌زدایی کمتر از دامنه نرمال تعیین شده توسط استاندارد کیفی فاضلاب تصفیه شده مورد استفاده در آبیاری (سازمان حفاظت محیط زیستIRANDOE) بود.

واژه‌های کلیدی: مناطق نفت‌خیز، آلودگی‌های زیست‌محیطی، استاندارد کیفی.

مقدمه

فعالیت‌های بشر در کره‌زمین باعث آلودگی منابع غیر قابل جایگزینی مانند خاک و آب شده است. ماده آلوده‌کننده ماده‌ای است که در جایی قرار گیرد که به طور عادی نمی‌بایست آنجا قرار می‌گرفت و یا دارای غلظتی بیش از غلظت طبیعی باشد به نحوی که بر روی موجودات زنده اثر نامطلوب داشته باشد (عرفان‌منش و افیونی، ۱۳۸۱). آلودگی خاک توسط مواد هیدروکربنی نفتی به شکل وسیعی در اطراف تأسیسات اکتشاف و پالایش و به شکل موضعی در مسیرهای انتقال این مواد در سطح استان خوزستان به خوبی قابل مشاهده است (فتحی و چرم، ۱۳۹۱). با دقت نظر به اتکای اقتصاد ایران بر درآمد حاصل از نفت، فعالیت‌های شرکت‌های نفتی در ایران، روز به روز گسترش یافته و متعاقباً با گسترش فعالیت‌ها، بر میزان پسماندهای آن اضافه خواهد شد؛ نفت، پس از استخراج، ناخالصی‌های گوناگونی به همراه دارد که جهت حذف یا تقلیل آن‌ها، از مواد شیمیایی گوناگونی که بعضاً خطرناک هستند استفاده می‌شود (فیاض و همکاران، ۱۳۸۹). در حین عملیات بهره‌برداری و نمک زدایی، پسماندهای مایع، جامد و نیمه جامد تولید و به محیط تخلیه می‌شود. مواد شیمیایی، نقش عمده ای در کنترل عملیات حفاری و تولید، بهبود و کیفیت بهره برداری، نمک زدایی، فرآورش نفت و گاز و بالاخره کنترل خوردگی در سیستم‌های فراورش و خطوط لوله انتقال، پیدا نموده است (هادیان، ۱۳۸۷). نفت خام به هنگام استخراج از چاه دارای مقادیری آب نمک و مواد جامد می‌باشد که هر چه درصدشان بیشتر باشد، مرغوبیت نفت کاهش می‌یابد. از این رو نفت را به کارخانه نمک‌زدایی برده تا آب نمک موجود در آن گرفته شود. این فرآیند موجب تولید پساب‌های صنعتی حاصل از نمک‌زدایی شده که حاوی مقادیر زیادی آب، نمک، روغن و گریس و برخی فلزات سنگین است. این پساب‌ها به چاه‌های تزریقی و حوضچه های اطراف کارخانه منتقل

می‌شود که در حوضچه‌های تبخیری سبب ایجاد آلودگی در منطقه اطراف گودال ها می‌گردد. ایران با ذخیره‌ای معادل ۹۳ میلیارد بشکه نفت در زیر سرزمین‌های خود موقعیت برجسته ای بین کشورهای خاورمیانه از نظر تولید نفت و گاز احراز کرده است (شایق، ۱۳۸۳). دفع مواد و پساب‌های باقی مانده از محصولات مصرفی و مواد مضر و خطرناک خروجی از کارخانجات و صنایع تولیدی، یکی از مشکلات و معضلات مهم جهان امروز است. آلودگی محیط زیست به فلزات سنگین از مسائل مهم زیست محیطی می‌باشد که متاسفانه به دلیل ورود بی رویه و کنترل نشده انواع فاضلاب و پسماندهای صنعتی مختلف، میزان ورود آن ها به آب و خاک رو به افزایش است (Wang et al., 2010). آلودگی خاک به وسیله‌ی فلزات سنگین، یکی از معضلات بسیار جدی زیست محیطی است که می‌تواند خطرات بالقوه‌ای را برای سیستم‌های کشاورزی و سلامت انسان‌ها، در پی داشته باشد .(Singh and Agrawal, 2010) فلزات سنگین در خاک به صورت زیستی قابل تجزیه نیستند و این واقعیت آن‌ها را به یکی از خطرناک‌ترین گروه آلاینده‌های زیست محیطی مبدل ساخته است (Kabata-Pendias and Pendias, 2001). در تحقیق حاضر به بررسی اثر تخلیه پساب از حوضچه های تجمع پساب کارخانه نمک‌زدایی نفت مارون ۲ آغاجاری بر خصوصیات شیمیایی خاک و غلظت برخی عناصر سنگین خاک (نیکل، سرب، کادمیوم و کروم) پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر تخلیه پساب از حوضچه های تجمع پساب کارخانه نمک زدایی نفت مارون ۲ آغاجاری بر ویژگی‌های شیمیایی و افزایش غلظت برخی عناصر سنگین خاک، ابتدا یکی از کارخانه‌های مستقر در استان خوزستان، کارخانه بهره برداری و نمک‌زدایی مارون ۲ در ۱۸ کیلومتری شمال شهرستان امیدیه که در حاشیه جاده امیدیه- اهواز می‌باشد، انتخاب گردید. سپس نقشه‌ی منطقه کارخانه مارون ۲ و بلوک‌های پیرامون کارخانه به وسیله ی نرم افزار اتوکد رسم گردید. پساب تولید شده در این کارخانه حدود ۵۰۰۰ بشکه در روز بوده که بدلیل مشکلات عدیده‌ای که در تزریق مجدد پساب به چاه دفعی وجود دارد، این پساب به حوضچه‌های غیرایزوله که در محیط پیرامون کارخانه بودند ارسال می‌گردید. با توجه به فرآیند کارخانه و موقعیت حوضچه دفع سطحی پساب در محدوده مورد مطالعه از خاک شاهد و آلوده پیرامون حوضچه دفع سطحی پساب نمونه برداری به روش کاملاً تصادفی از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری با استفاده از مته خاک شناسی انجام و پس از تهیه نمونه مرکب به آزمایشگاه ارسال شد. همچنین نمونه‌برداری از پساب خروجی کارخانه و حوضچه دفع سطحی پساب جهت تعیین میزان عناصر سنگین و برخی خصوصیات شیمیایی نیز انجام و به آزمایشگاه ارسال شد. در این تحقیق اندازه-گیری ویژگی‌های شیمیایی خاک به روش‌های زیر انجام شد: تعیین میزان اسیدیته یا واکنش نمونه‌های خاک با استفاده از دستگاه pH متر (NSSC, 1996). تعیین میزان هدایت الکتریکی در عصاره اشباع نمونه‌های خاک با استفاده از دستگاه EC متر (USDA, 1996). تعیین میزان CEC یا ظرفیت تبادل کاتیونی نمونه‌های خاک به روش بور (Page et al., 1992). اندازه-گیری میزان SAR و ESP نمونه‌های خاک با استفاده از روش کلسیمتری و دستگاه نشر شعله ای (ASTM,1996). تعیین میزان کل عناصر سنگین کرم، کادمیوم، سرب و نیکل در نمونه‌های خاک و پساب به روش هضم یک اسید قوی (Nelson and Sommers, 1982).

نتایج و بحث

خصوصیات پساب کارخانه نمک‌زدایی مارون ۲ آغاجری در جدول شماره یک آورده شده است.

جدول ۱- خصوصیات پساب کارخانه نمک‌زدایی مارون ۲ آغاجری

پارامتر	EC×10^6	pH	$CO3^{-2}$ (meq/L)	HCO^{3-} (meq/L)	CL^{-} (meq/L)	Ca^{+2} (meq/L)	Mg^{+2} (meq/L)	Na^{+} (meq/L)	Ni (ppm)	Pb (ppm)	Cr (ppm)	Cd (ppm)
پساب	۱۱۳۰۰۰	۵/۸	۰	۵/۵	۲۱۰۰	۵۱۶	۱۳۲	۲۱۶۲	۰/۳۵	۰/۴۵	۰/۰۴۵	۰/۳۸

نتایج بررسی ویژگی‌های شیمیایی خاک در دو منطقه شاهد و آلوده پیرامون حوضچه دفع سطحی پساب

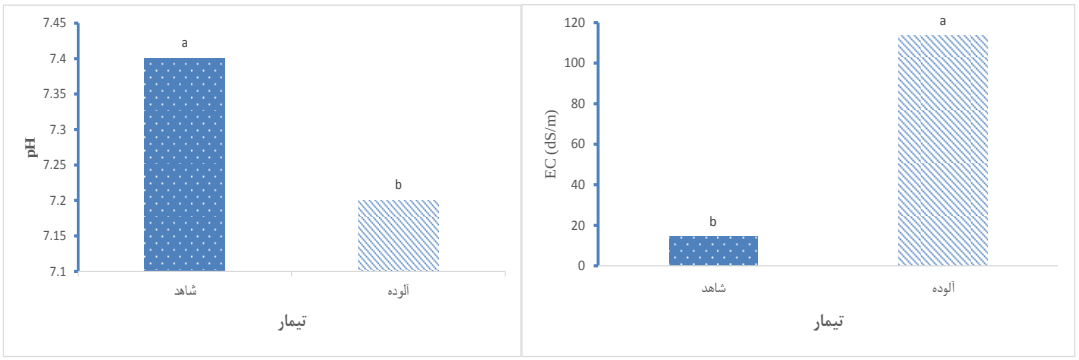
نتایج آزمون تی استیودنت در سطح احتمال پنج درصد پارمترهای اندازه‌گیری شده در دو تیمار منطقه شاهد و آلوده حوضچه دفع سطحی پساب نشان داد که پارامترهای EC و pH دارای اختلاف معنی‌دار آماری بوده اما پارامترهای CEC، SAR و ESP فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند (جدول ۲).

جدول ۲- نتایج ویژگی‌های شیمیایی اندازه‌گیری شده در دو منطقه شاهد و منطقه آلوده حوضچه دفع سطحی پساب

تیمار	EC	pH	CEC	SAR	ESP
شاهد و آلوده	۶۳/۸۵*	۷/۳*	۲۲/۵ ns	۶۰/۲۵ ns	۳۳/۵۳ ns

* در سطح ۵ درصد، ** در سطح یک درصد و ns نشاندهنده عدم اختلاف معنی‌دار آماری

مقایسه میانگین EC در دو منطقه شاهد و آلوده پیرامون حوضچه دفع سطحی پساب نشان داد که مقدار این پارامتر درمنطقه آلوده بطور معنی‌داری بیشتر از حالت شاهد می‌باشد. میزان این پارامتر در حالت آلوده تقریبا ۷/۹۳ برابر حالت شاهد است (شکل ۱). پساب کارخانه نمک زدایی مارون ۲ دارای میزان املاح بالای سدیم می‌باشد که این سدیم زیادی سبب افزایش EC در منطقه آلوده نسبت به منطقه شاهد گردیده است. مقایسه میانگین pH در دو منطقه شاهد و آلوده پیرامون حوضچه دفع سطحی پساب نشان داد که مقدار این پارامتر درمنطقه شاهد بطور معنی‌داری بیشتر از حالت آلوده می‌باشد. میزان pH در منطقه شاهد ۱/۰۲ برابر نسبت به منطقه آلوده بوده است (شکل ۱).



شکل ۱- مقایسه میانگین EC (سمت راست) و pH (سمت چپ) دو منطقه شاهد و آلوده حوضچه دفع سطحی پساب

بوستانی (۱۳۸۷) بیان کرد که میزان بالای سدیم نمک موجود در پساب حوضچه‌ی دفعی سبب افزایش CE شده است که این افزایش سدیم سبب پفکی شدن خاک و تجزیه خاک گردیده است. حجتی و چرم (۱۳۹۳) طی تحقیقی نشان دادند که پساب غنی از املاح بخصوص سدیم و نمک است که سبب افزایش سدیم است که سبب بالا رفتن CE خاک می‌شود. میزان کم pH در خاک آلوده حوضچه‌ی دفعی پساب نسبت به حالت شاهد احتمالاً به دلیل میزان بالای نمک موجود در پساب است که باعث ایجاد حالت قلیایی تا خنثی شدن خاک منطقه آلوده می‌شود. همچنین می‌توان علت کاهش pH خاک منطقه آلوده نسبت به شاهد را تجزیه مواد آلی موجود در خاک دانست که منجر به تولید اسیدکربنیک و اسیدهای آلی مثل اسید سیتریک، اسید مالیک و پروپیونیک می‌شود و البته نیتریفیکاسیون، سولفوریکاسیون و اکسیداسیون مواد آلی خاک در این مورد موثر است.

نتایج بررسی غلظت عناصر سنگین اندازه گیری شده Ni، Pb، Cd و Cr در دو منطقه شاهد و آلوده پیرامون حوضچه دفع سطحی پساب

نتایج آزمون تی استیودنت در سطح احتمال پنج درصد پارمترهای اندازه‌گیری شده در دو تیمار منطقه شاهد و آلوده پیرامون حوضچه دفع سطحی پساب نشان داد که غلظت عناصر کادمیوم و نیکل دارای اختلاف معنی‌دار بوده اما غلظت عناصر سرب و کروم فاقد اختلاف معنی‌دار آماری در سطح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند(جدول ۳).

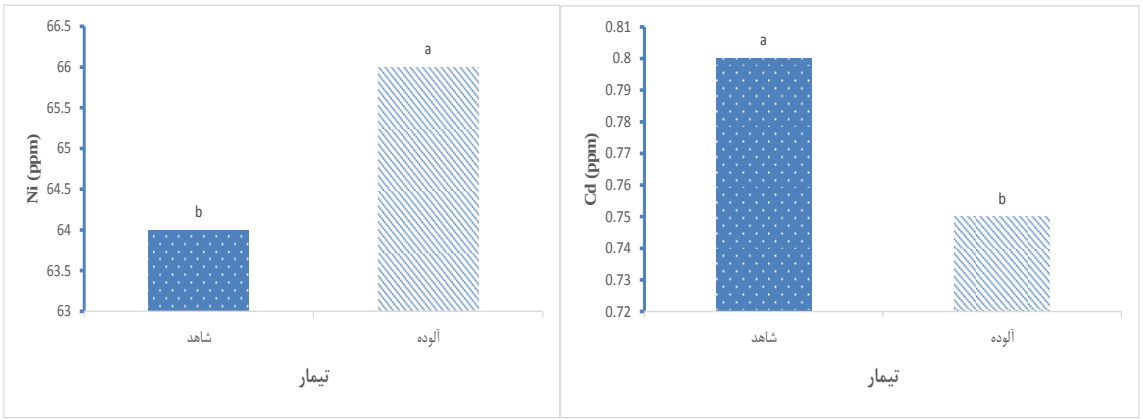
جدول ۳- نتایج ویژگی‌های اندازه‌گیری شده در دو تیمار منطقه شاهد و آلوده پیرامون حوضچه دفع سطحی پساب

کروم	کادمیوم	سرب	نیکل	تیمار

شاهد و آلوده	۸۸*	۱۸/۵ n.s	۰/۷۷*	۷۸/۵ n.s

* در سطح ۵ درصد، ** در سطح یک درصد و ns نشاندهنده عدم اختلاف معنی‌دار آماری

مقایسه میانگین کادمیوم در دو منطقه شاهد و آلوده حوضچه دفع سطحی پساب نشان داد که مقدار این عنصر در منطقه شاهد بطور معنی‌داری بیشتر از حالت آلوده می‌باشد. میزان این پارامتر در حالت شاهد تقریبا ۱/۰۶ برابر حالت آلوده است (شکل ۲). احتمال داده می‌شود که بی‌کربنات موجود در پساب نمکزدایی سبب جذب و تثبیت کادمیم بر روی خود گردیده و همین امر سبب کاهش کادمیوم در حالت آلوده نسبت به حالت شاهد شده است. مقایسه میانگین نیکل در دو منطقه شاهد و آلوده حوضچه دفع سطحی پساب نشان داد که مقدار این پارامتر در منطقه آلوده بطور معنی‌داری بیشتر از حالت شاهد می-باشد. مقایسه میانگین غلظت نیکل اندازه‌گیری شده در منطقه آلوده و شاهد نشان‌دهنده افزایش ۱/۳۱ برابری منطقه آلوده نسبت به منطقه شاهد می‌باشد (شکل ۲). فلزات سنگین ارسنیک، کادمیوم، نیکل، کبالت، کروم، مس، سرب و جیوه در پسماند تعدادی از کارخانه‌های شیمیایی مانند خمیر کاغذ، پتروشیمی، پالایشگاه و کودسازی وجود دارند و باعث اثرات سمی قابل ملاحظه‌ای بر روی محیط دریافت کننده می‌شوند (اسپارکس،۲۰۰۳). میزان نیکل در خاک و رسوبات کارخانه بهره‌برداری نفت خام در دلتای نیجر واقع در کشور نیجریه نیز به ترتیب ۷۶/۹ و ۱۸۱/۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم تعیین گردید (Singh and Agrawal, 2010). میزان نیکل در مناطق ساحلی کشور پرتغال نیز در محدوده ۰/۵۲ تا ۱/۳۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم تعیین گردید (Lovisa and Stig, 2006). سمیت نیکل در نتیجه تماس با کربنیل نیکل بوده است. استنشاق این ماده می‌تواند به صدمات جدی در ریه و ایجاد علایم سردرد، سرگیجه، تهوع و بی‌خوابی منجر گردد. میزان دریافت متوسط روزانه نیکل از مواد غذایی ۱۰۰ تا ۳۰۰ میکروگرم است (WHO, 2001).



شکل ۲- مقایسه میانگین کادمیوم (سمت راست) و نیکل (سمت چپ) دو منطقه شاهد و آلوده حوضچه دفع سطحی پساب

مقایسه نتایج آزمایش‌های شیمیایی پساب با استاندارد ملی تخلیه فاضلاب

با توجه به استانداردهای موجود تخلیه فاضلاب‌ها و به منظور مقایسه کیفیت پساب خروجی کارخانه نمک‌زدایی مارون ۲ آغاجری با این استانداردها، پارامترهای مورد بررسی در این تحقیق هر یک به صورت جداگانه با استانداردهای ملی تخلیه فاضلاب‌ها مقایسه شدند(جدول ۳). مقایسه کیفیت پساب خروجی کارخانه نمک‌زدایی مارون ۲ آغاجری با این استانداردها نشان داد که دو عنصر نیکل و کادمیوم بالاتر از حد مجاز استاندارد کیفی فاضلاب تصفیه شده مورد استفاده در آبیاری(NAS) می‌باشد. همچنین pH پساب کارخانه نمک‌زدایی کمتر از دامنه نرمال تعیین شده توسط استاندارد کیفی فاضلاب تصفیه شده مورد استفاده در آبیاری (سازمان حفاظت محیط زیستIRANDOE) بود (جدول ۳).

جدول ۳-مقایسه نتایج فلزات سنگین و pH پساب کارخانه نمک زدایی با استاندارد ملی تخلیه فاضلاب

پارامتر	استاندارد کیفی فاضلاب تصفیه شده مورد استفاده در آبیاری(NAS)	استاندارد کیفی فاضلاب تصفیه شده مورد استفاده در آبیاری (سازمان حفاظت محیط زیستIRANDOE)	پساب کارخانه
کروم Cd	۰/۱	۱	۰/۰۴۵
نیکل Ni	۰/۲	۲	۰/۳۵
سرب Pb	۵	۱	۰/۴۵
کادمیوم Cd	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۳۸
pH	-	۶-۸/۵	۵/۸

مقایسه میزان فلزات سنگین در خاک منطقه مورد بررسی با معیارهای بین المللی

به منظور پی‌بردن به شدت آلودگی خاک منطقه آلوده به پساب، میزان غلظت فلزات سنگین موجود در خاک آلوده حوضچه دفع سطحی پساب به معیارهای بین المللی معتبر مورد مقایسه قرار گرفتند. نتیجه مقایسه صورت گرفته در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴- مقایسه میزان غلظت عناصر مورد بررسی در خاک منطقه با معیارهای بین المللی

پارامتر	میانگین غلظت عناصر (برحسب $mg.Kg^{-1}$)			
منطقه	نیکل	سرب	کادمیوم	کروم
منطقه شاهد پیرامون حوضچه دفع سطحی	۷۶	۲۴	۰/۸	۷۲
منطقه آلوده پیرامون حوضچه دفع سطحی	۱۰۰	۱۳	۰/۷۵	۸۵
میزان غلظت استاندارد در پوسته زمین	۱۳۰	۱۰۰۰	۱۰	۱۷۵
غلظت متوسط در پوسته زمین	۸۰	۱۴	۰/۲	۱۰۰
تعیین شده توسط EPA	۸۵۰	۱۵۰	-	-
حداکثر غلظت مجاز در خاک‌های آلوده به پساب	۵۰	۲۰	۰/۵	۱۰۰

نفت خام به هنگام استخراج از چاه دارای مقادیری آب نمک و مواد جامد می‌باشد که هر چه درصدشان بیشتر باشد، مرغوبیت نفت کاهش می‌یابد. از این رو نفت را به کارخانه نمک زدایی برده تا آب نمک موجود در آن گرفته شود. این فرآیند موجب تولید پساب‌های صنعتی حاصل از نمک زدایی شده که حاوی مقادیر زیادی آب، نمک، روغن و گریس و برخی فلزات سنگین است. این پساب ها به چاه های تزریقی و حوضچه‌های اطراف کارخانه منتقل می شود که در حوضچه‌های تبخیری سبب ایجاد آلودگی در منطقه اطراف گودال‌ها می‌گردد(زهیری و همکاران، ۱۳۹۵).

منابع

بوستانی، م. ۱۳۸۷. مدیریت رفع آلودگی حاصل از تخلیه پسابهای واحد نمکزدایی نفت اهواز (بنگستان). پایان نامه کارشناسی ارشد رشته محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان.

حجتی مجد، ف. و چرم، م. ۱۳۹۳. بررسی اثر زئولیت و قارچ میکوریزا در زیست پالایی کادمیوم خاک تحت آبیاری با پساب فاضلاب شهری در گیاه شبدر. پایان نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز.

زهیری، ع. غلامی، ع. و دوامی، ا. ۱۳۹۵. تغییر پذیری محیطی برخی خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک تحت تاثیر پساب و ارایه راهکارهای کاهش اثرات زیست محیطی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز.

شایق، ش. ۱۳۸۳. پاکسازی خاک های آلوده به ترکیبات سنگین نفتی با استفاده از اثر نیروی ثقلی و گرما، مجله مهندسی شیمی ایران، شماره ۱۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۱۱۲.

عرفان‌منش، م. و م. افیونی. ۱۳۸۱. آلودگی محیط زیست آب، خاک و هوا. انتشارات ارکان اصفهان.

فتحی، م. و چرم، م. ۱۳۹۱. تأثیر زئولیت بر جذب عناصر سنگین کادمیم و نیکل در خاک‌های تیمار شده با لجن فاضلاب و رشد گیاه ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز.

فیاض، س.، گنجی‌دوست، ح. و مشحون، ف. ۱۳۸۹. بررسی تصفیه پذیری پساب واحد نمک زدایی نفت با استفاده از فناوری-های غشایی، پژوهش نفت، شماره ۶۸، سال بیست ویکم، صفحه‌های ۷۰ تا ۸۴.

هادیان، لادن (۱۳۸۷). مدیریت زیست محیطی پسماندهای حاصل از کارخانه نمک زدایی اهواز ۳ در کارون، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان.

ASTM. 1996 .The American Society for Testing and Materials. Leonard Hill, London.

Kabata-Pendias A. and Pendias H. 2001. Trace element in soil and plant, Third Edition. CRC Press Boca Raton Washington.

Lovisa S.F. and Stig L. 2006. Effects of sewage sludge on pH and plant availability of metals in oxidizing sulphide mine tailings. Journal of Science Environmental, 35: 21-35.

National Soil Survey Center.1996. Soil Survey Laboratory Methods Manual. Soil Survey Investigation Report. No.42, Lincoln, Nebraska.

Nelson D.W. and Summers L.E. 1996. Total carbon organic carbon and organic matter. In: D.L. Sparks (ed.) Methods of Soil Analysis. Part 3 chemical methods. SSSA Madison WI.

Page A.L., Miller R.H. and Jeeney D.R. 1992. Methods of Soil Analysis, Part 1.Physical properties. SSSA Pub., Madison.

Singh R.P. and Agrawal M. 2010. Variations in heavy metal accumulation, growth and yield of rice plants grown at different sewage sludge amendment rates. Journal of Ecotoxicology and Environmental Safety, 73: 632-641.

Sparks D.L. 2003. Environmental Soil Chemistry. 2nd edition. Academic Press. Leonard Hill, London.

USDA, 1996. Soil survey laboratory methods manual. Soil Survey Investigations Report No. 42, Version 3.0, January, United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, Nebraska, USA.

Wang J., Zhang CH., Ke SH. and Li, W. 2010. Physiological responses and detoxific mechanisms to Pb, Zn, Cu and Cd in young seedlings of Paulownia fortunei. Journal of Environmentaland Experimental Botany, 22(12):1916-1922.

WHO. 2001. The world health report-Mental Health: New Understanding, New Hope.www.who.int, Visit in 20 March 2017 March 2017.

Effect of Wastewater Depletion in Desalinating Factory of Maroon on Soil Chemical Characteristics and Heavy Metals Concentration (Cd, Ni, Cr and Pb)

[1]A. Kamaei, [2*]A. Gholami, [3]F. Farokhian

[1] Department of Environmental Management, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran
[2] Department of Soil Science, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran
[3] Department of Environmental Management, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

*(Corresponding Author Email: a.gholami@iauahvaz.ac.ir)

Abstract
Considering the ever-increasing development of industries and the unprecedented need for fossil fuels and especially for oil and its products, Exploitation of their oil in deep subterraneous layers has been subject of a considerable growth. The increase in oil production and establishment of oil processing and desalting units in the oil field of the country specially those located in Khouzestan province, have involved much environmental pollution. In this study, the effects of wastewater discharge desalination the factory oil Maroon 2 Aghajary on soil chemical properties and concentrations of some heavy metals (Ni, Pb, Cr, Cd) have been investigated .For this purpose the concentration of Cd, Cr, Ni and Pb, as well as the parameters of pH, EC, CEC, SAR, ESP of the soil was measured. Pollution control and waste pond effluent samples from the basin effluent was collected from a depth of 0-30 cm. Results t student at 5% showed that EC and pH parameters and parameters of cadmium and nickel, pH, CEC in the area of treatment and disposal of contaminated surface water ponds and metals in the treated area and the area contaminated wastewater tare the statistically significant difference. Maroon desalination the factory effluent quality compared with the standard showed that nickel and cadmium above the standard level of quality treated wastewater is used for irrigation (NAS). pH water desalination the factory also lower than the normal range of quality standards set by the treated wastewater is used for irrigation.
Key Words: Oil Production Regions, Environmental Pollutions, Quality Standard.