دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(شیمی و آلودگی خاک و سلامت محیط زیست)

بررسی امکان اصلاح خاک‌های شور و قلیایی مارنی

رضا سکوتی اسکوئی 1، فرخ غنی شایسته 1، جواد طاهری 1، رسول ایلخانی پور2
1)اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی آ -غربی
2)عضو هیئت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه
rezasokouti@gmail.com

چکیده

یون سدیم قابل تعویض، عامل اصلی ایجاد واگرایی در خاک های رسی محسوب می شود. خاکهای رسی حاوی یون سدیم که در مقابل آب به راحتی فرسایش می یابند به خاکها واگرا مشهورند. که هنوز مطالعات کافی بر روی خصوصیات خاکهای حاصل از مارن‌ها به انجام نرسیده است لذا در این تحقیق سعی بر آین بوده است تا با بررسی امکان اصلاح خاکهای حاصل از مارن های شور و قلیا گامی برای احیاء و ساماندهی این نوع اراضی برداشت. منطقه مورد بررسی در شهرستان خوی استان آذربایجان‌غربی و خاکهای مارنی حاصل از مارنهای اولیگومیوسن و نئوژن هستند. برای انجام تحقیق تعداد 13 نوع تجزیه شیمیایی ، 5 آزمایش فیزیکی به اضافه تعیین بافت خاک بر روی 21 نمونه خاک انجام گرفته که مجموعا شامل 441 آزمایش است. از آزمون LSD یا حداقل اختلاف معنی دار برای انتخاب مناسب ترین تیمار که هزینه کمتر و قدرت اصلاح کنندگی بیشتر و کاربرد سهل تر داشته باشد، استفاده شد. نتایج نشان داد شوری خاک شاهد برابر 4/2 دسی زیمنس بر متر است که بر اثر اعمال تیمارگچ به کمتر از1/3 دسی زیمنس بر متر کاهش یافت. از نظر نسبت جذب سطحی سدیم و درصد سدیم تبادلی در خاک شاهد به ترتیب برابر 12/4 و 16/2 بودند که نشان دهنده یک خاک سدیک می باشد. تیمار گچ باضافه PVA توانست مقدار ESP را به زیر 10 و مقدار SAR را به کمتر از 7/5 برساند. در نهایت تیمار 2 با افزودن گچ به خاک و بدلیل ارزانی و سادگی کاربرد آن به عنوان تیمار برتر انتخاب و کاربرد آن برای اصلاح اراضی شور و قلیا توصیه می شود.

کلمات کلیدی: **مارن، اصلاح اراضی، خاک شور و قلیا**

مقدمه

سازندهای مارنی یکی از مهمترین منابع تولید کننده رسوب در حوزه‌های آبخیزمحسوب می شوند و از جمله عوامل مهم تخریب اراضی محسوب می گردند. مارن عبارت است از کربنات کلسیم یا آهک غنی از مادستون که متشکل از مقادیر متغیر رس و کلسیت و آراگونیت است (راسل و همکاران، 2003). بوما (1998) در تحقیقات خود نشان داد نوع و درصد کانی‌های رسی نقش اساسی در پخشیدگی خاک‌های حاصل از مارنها دارد. چنین خاکهایی از جمله خاکهای مشکل آفرینی هستند که استفاده از آنها در سدهای خاکی و سایر خاکریزها تاکنون منجر به ایجاد خرابی‌های زیادی شده است. در این گونه خاک ها، زمانی که رس در مجاورت جریان آب قرار می گیرد، ذرات به صورت معلق درآمده و سبب ایجاد فرسایش و حل شدگی خاک می گردند . علاوه بر اهمیت مسئله فرسایش در رابطه با طراحی خاکریزها و هسته رسی سدهای خاکی، بروز واگرایی در مورد لایه محافظ پوشاننده مراکز دفن زباله نیز بسیار حائز اهمیت می باشد.در چنین مواردی زمانی که خاک در مجاورت آب قرار گرفته و یا با جریان یافتن آب در ترک های خاک، ذرات رس در آب معلق گشته و فرسایش می یابند. یون سدیم قابل تعویض، عامل اصلی ایجاد واگرایی در خاک های رسی محسوب می شود (شرارد و همکاران،1976). در این فرایند کاتیونهای یک ظرفیتی سدیم در روی سطح ذرات رس باعث افزایش ضخامت لایه دو گانه و همچنین افزایش نیروی دافعه بین ذرات می شوند.زمانیکه نیروی دافعه بین ذرات از نیروی جاذبه بیشتر باشد،وجود آب به راحتی و سهولت ذرات خاک را از یکدیگر جدا کرده و جابجا می کند. خاکهای رسی حاوی یون سدیم که در مقابل آب به راحتی فرسایش می یابند به خاکها

واگرا مشهورند. تحقیقاتی که عمدتاً دراسترالیا و آمریکا انجام گرفته است (جمز کنت ، 1976) ثابت کرده رسهایی که از نظر ساختمان ناپایدار هستند به آسانی پخشیده شده و بنابر این خیلی فرسایش پذیرند. نتیجه این امر می‌تواند شامل اثرات متعدد آب بر چنین موادی باشد که برای نمونه می توان به فرسایش سطحی دریک سطح شیبدار طبیعی مثل بدنه یک خاکریز کنترل سیل که بر اثر بارندگی بوجود می آید و یا تونلهای فرسایش که دراثر نفوذ آب مخزن در بدنه سد ایجاد می گردد، اشاره نمود. بر اساس نتایج بررسی های صحرایی و آزمایشگاهی روی نمونه‌های خاک انتخابی از اعماق مختلف جهت مطالعه پتانسیل واگرایی خاکهای ریز دانه رسی در استان خوزستان جهت احداث یک سازه زیرزمینی کنار رودخانه، خاک منطقه مورد مطالعه، واگرا تشخیص داده شده اما مسئله مهمتر تناقصی است که در نتایج آزمایش های مختلف وجود دارد و با مقایسه معیارهای شیمیایی با آزمایشهای فیزیکی مشاهده می گردد که این معیارها در همه موارد با واقعیت فیزیکی مطابقت کامل ندارند (قاسمی 1381). در تحقیقی دیگر بر روی نمونه ای از خاک مازندران با انواع افزودنی مانند آهک، سیمان، میکروسیلیس و خاکستر پوسته برنج مورد آزمایش قرار داده شد که اثر سودمندی بر روی مشخصات فنی خاکها داشته است (جان‌علیزاده و رمضانپور 1386). مطالعه خواص شیمیایی نمونه های خاک برداشت شده از بدنه یک تورکینست نشان داد که از نظر شیمیایی تعادلی بین عوامل موثر وجود دارد و ناپایداری قرضه سازه را باید در خصوصیات فیزیکی و مکانیکی خاک و شرایط حین اخداث آن جستجو نمود. البته در این میان نباید نقش شستشوی خاک بدنه تورکینست در اثر نفوذ آب بالادست و افزایش حساسیت خاک مورد استفاده آن به واگرایی را از نظر دور داشت (سکوتی اسکویی و همکاران 1382). نتایج تحقیق هیده (1971) نشان می‌دهد یون‌های سدیم با پخش کردن ذرات رس موجب افزایش شدت فرسایش در آنها می‌شوند. بنابراین میزان سدیم قابل تبادل در مارن‌ها می‌تواند معرف مناسبی از شاخص پخش‌کنندگی باشد. وی همچنین اظهار داشته است منیزیم و سدیم موجود در مارن مهمترین عوامل تعیین‌کننده در میزان پایداری مارن‌ها است زیرا درصد بالای سدیم، باعث افزایش درجه پخش شدگی ذرات خاک و منیزیم باعث هماوری ذرات می‌شود. بررسی سابقه تحقیقات انجام شده نشان می دهد که هنوز مطالعات کافی بر روی خصوصیات خاکهای حاصل از مارن‌ها به انجام نرسیده است لذا در این تحقیق سعی بر آین بوده است تا با بررسی امکان اصلاح خاکهای حاصل از مارن های شور و قلیا گامی برای احیاء و ساماندهی این نوع اراضی برداشت.

مواد و روشها

موقعیت منطقه

منطقه مورد بررسی در شهرستان خوی استان آذربایجان‌غربی و در حدود 3 کیلومتری جنوب شرقی شهر خوی و در مختصات جغرافیایی '31 °38 و ' 02 ° 45 قرار گرفته است. محل نمونه برداری در فاصله تقریبی 400 متری جنوب شرقی روستای دیزج مرتضی قلی خان واقع می باشد. خاکهای مارنی مورد بررسی شامل مارنهای اولیگومیوسن ونئوژن است.

شکل 1- تصویر ماهواره‌ای google earth از منطقه

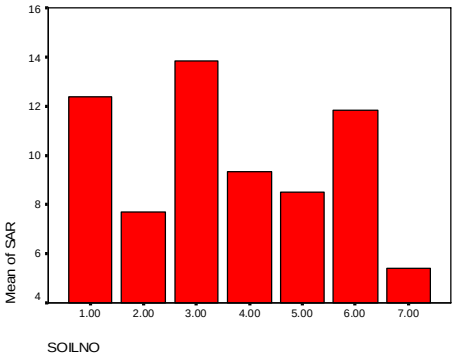
روش کار

برای انجام تحقیق تعداد 13 نوع تجزیه شیمیایی ، 5 آزمایش فیزیکی به اضافه تعیین بافت خاک بر روی 21 نمونه خاک انجام گرفته که مجموعا شامل 441 آزمایش است. نوع رس و میزان نسبی آنها در نمونه خاک قرضه با آزمون XRD تعیین شد. مقدار مواد اصلاح کننده به نمونه های خاک شامل آهک، کلرور کلسیم، گوگرد، گچ، پلیمر `پلی وینیل الکل PVA و مخلوط پلیمر PVA باضافه گچ ، براساس قدرت تبادل یونی رس محاسبه و با نمونه‌های خاک مخلوط گردید و آبیاری و زهکشی شد بطوریکه دائما درحد رطوبت اشباع قرار گرفت. بررسی میزان تاثیر هر یک از مواد اصلاح کننده در قالب طرح آزمایشی فاکتوریل کاملا تصادفی. در مدت مواد یک سال بود. از آزمون LSD یا حداقل اختلاف معنی دار برای انتخاب مناسب ترین تیمار که هزینه کمتر و قدرت اصلاح کنندگی بیشتر و کاربرد سهل تر داشته باشد، استفاده شد.

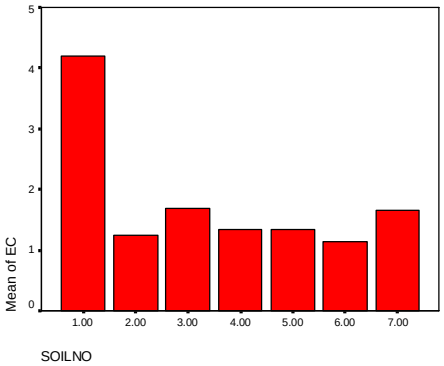
نتایج و بحث

بر اساس این نتایج آزمایشات کانی شناسی، کانی‌های غالب به ترتیب شامل کلرایت با میانگین فراوانی نسبی 39 درصد، میکا با میانگین فراوانی نسبی 29 درصد، کائولینایت با میانگین فراوانی نسبی 25 درصد و اسمکتیت با فراوانی نسبی 14 درصد می‌باشد. این کانی‌ها به جز اسمکتیت دارای خاصیت انبساط‌پذیری کم و یا فاقد این ویژگی هستند. نتایج آزمایشات شیمیایی انجام شده نشان داد شوری (EC) خاک شاهد برابر 4/2 دسی زیمنس بر متر است که بر اثر اعمال تیمارهاکاهش یافت (شکل2). بیشترین کاهش شوری مربوط به تیمارهای 2 (گچ) و 6 (کلرور کلسیم) بود. تیمارهای PVA و گوگرد و گچ باضافه PVA نیز شوری خاک را تا 1/3 کاهش دادند. از نظر SAR یا نسبت جذب سطحی سدیم و نیز ESP یا درصد سدیم تبادلی هم کاهش فاحشی در مقایسه خاک شاهد با تیمارها ملاحظه گردید (شکل3). این شاخص ها در خاک شاهد به ترتیب برابر 12/4 و 16/2 بودند که نشان دهنده یک خاک سدیک می باشد. تیمارهای انجام شده موجب کاهش این شاخص ها به 5/4 در مورد شاخص اولی و 7/5 در مورد دومی گردید که بر غیر سدیک شدن خاک دلالت می‌نماید. مقایسه تغییرات یونهای کلسیم، منیزیم و سدیم خاک نیز حاکی از کاهش این املاح در خاک های تیمار شده است. بیشترین کاهش در شاخص های مربوط به سدیم بر اثر تیمار 7 یا گچ باضافه PVA بوده است اگرچه سایر تیمارها نتوانسته اند مقدار ESP را به زیر 10 و مقدار SAR را به کمتر از 7/5 برسانند. در این میان تیمارهای گچ و گوگرد با ایجاد ترکیب Na2So4 و خنثی نمودن اثر یون سدیم، بعد از تیمار 7 بیشترین تاثیر را در بهبود وضعیت خاک داشته اند. تیمار 4 یا PVA نیز اگرچه موجب کاهش میزان شوری و قلیاییت شده ولی میزان تاثیر آن کمتر از تیمارهای 2 و 5 بوده است. همچنین با وجود آن که افزودن آهک به خاک موجب شستشوی املاح شده است ولی بدلیل انتخابی عمل کردن آن در شستشوی کلسیم و منیزیم و کاهش آنها در محلول خاک و

باقیماندن یون سدیم تا حدود 15 میلی اکیوالان در لیتر بصورت ترکیب CaCo3 موجب افزایش SAR و ESP خاک تیمار 3 شده اند . در نهایت تیمار 2 با افزودن گچ به خاک و بدلیل ارزانی و سادگی کاربرد آن بویژه به شکل افزودن آن در آب دریاچه پشت سد احداثی به عنوان تیمار برتر انتخاب و کاربرد آن در آب دریاچه سد توصیه می شود.



شکل3 -تغییرات نسبت جذب سطحی خاک در تیمارها



شکل 2 -تغییرات شوری خاک شاهد با سایر تیمارها

منابع

1. سکوتی اسکویی، رضا، جواد طاهری، محمدهادی داوودی، 1382، بررسی تاثیر خصوصیات شیمیایی خاکها در پایداری سازه های خاکی ، سومین همایش آبخواندارای.
2. جانعلیزاده چوب بستی عسگر ، مهدی رمضانپور فومشی، 1386، بررسی بهبودخاکهای رسی دراستان مازندران ، سومین کنگره ملی مهندسی عمران
3. قاسمی هادی،1381، بررسی پتانسیل واگرایی خاک در یک سازه زیرزمینی کنار رودخانه ای، سومین همایش بین المللی مهندسی ژئوتکنیک و مکانیک خاک ایران
4. Kennet, james. 1976. Fundamentals of soil behavior. John willey & sons. USA
5. Sherard, J.L., Dunnigan, L.P. and Decker, R.S. (1976). Identification and nature of dispersive soils. J. Geotechnical Engineering Division, ASCE 102, 287-301.
6. Bouma, N. A. and A. C. Imeson. 2000. Investigation of relation ships between measured field indicators and erosion processes on badland surfaces at peter, Spain. Catena 40:147-171
7. Russell, D., J. and K. Kelts. 2003. Classification of lacustrine sediments based on sedimentary components. Journal of Paleolimnology 29: 141-154.
8. Heede B.H. 1971. Characteristics and processes of soil piping in gullies, Dep. Of Agric., Forest Service Paper Rm.68, 15.