گزارش کوتاه علمی

مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک
جلد نوزدهم، شماره چهارم، ۱۳۹۱
http://jwsc.gau.ac.ir

بررسی سدیم‌زدایی خاک‌های شور و سدیمی منطقه مرکزی استان خوزستان

***معروف سی‌وسه‌مرده[۱] و ابراهیم پذیرا[۲]**

[۱]استادیار گروه مهندسی آب، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مهاباد،

[۲]دانشیار گروه علوم خاک‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

تاریخ دریافت: ۸۹/۵/٤ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۳/۲۷

چکیده

مدیریت منابع طبیعی (آب و خاک) یکی از مباحث مهم برای تأمین نیاز غذایی جمعیت در حال رشد جهان است. شور و سدیمی شدن خاک یکی از فرآیندهای مهم تخریب اراضی به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشد. هدف اصلی این پژوهش بررسی سدیم‌زدایی خاک‌های شور و سدیمی منطقه مرکزی استان خوزستان بوده است. بنابراین آزمایش آب‌شویی روی ۲ سری خاک، یکی (منطقه ۱) در کلاس شوری و قلیائیت S_4A_4 و دیگری (منطقه ۲) در کلاس شوری و قلیائیت S_3A_2 با آب رودخانه کارون با ٤ تیمار ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ سانتی‌متر آب آب‌شویی و در ۳ تکرار تا عمق ۲۰۰ سانتی‌متر انجام گرفت. نتایج نشان داد که در منطقه ۱، با کاربرد ۱۰۰ سانتی‌متر عمق آب آب‌شویی ۳۹ درصد سدیم تبادلی اولیه تا عمق ۱۰۰ سانتی‌متری و در منطقه ۲، با کاربرد ۱۰۰ سانتی‌متر عمق آب آب‌شویی ۵۵ درصد سدیم تبادلی اولیه تا عمق ۱۰۰ سانتی‌متری کاهش یافته است.

واژه‌های کلیدی: آب‌شویی، خاک‌های شور و سدیمی، خوزستان، سدیم‌زدایی

* مسئول مکاتبه: maroof_33m@yahoo.com

مقدمه

یکی از چالش‌های بزرگ استفاده از منابع طبیعی (آب و خاک) در دهه‌های اخیر، موضوعات محیط زیست ناپایدار و در حال تخریب است. شور و سدیمی شدن خاک یکی از فرآیندهای مهم تخریب اراضی به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشد. در مناطق خشک و نیمه‌خشک اصلاح این گونه خاک‌ها به‌وسیله آب‌شویی نمک‌های محلول با کاربرد آب دارای کیفیت خوب و در صورت لزوم همراه با مصرف مواد اصلاح‌کننده صورت می‌گیرد. جلگه خوزستان با مساحتی حدود ۳ میلیون هکتار و دسترسی به یک‌سوم منابع آب‌های سطحی کشور یکی از مهم‌ترین قطب‌های کشاورزی آبی کشور محسوب می‌گردد. به‌علت استفاده نکردن صحیح از منابع خاک و آب و آبیاری بی‌رویه بسیاری از خاک‌های منطقه دچار شوری و قلیائیت شدید شده به‌طوری‌که این عوامل از محدودیت‌های عمده کشاورزی منطقه محسوب می‌گردند.

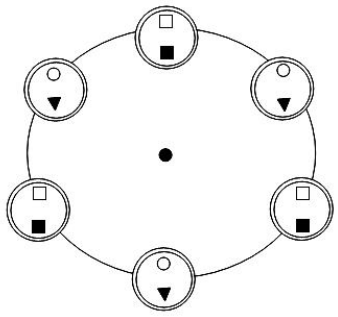
نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که افزایش تعداد نقاط اندازه‌گیری باعث کاهش قطعیت نداشتن ورودی مدل خواهد شد (آسنسیاو و همکاران، ۲۰۰۸). نتایج آنالیزهای فیزیکوشیمیایی خاک‌های با مقادیر هدایت الکتریکی و شن کم و مواد آلی کم نشان داده است که اصلاح آن‌ها نیازمند زمان طولانی است (شی و همکاران، ۲۰۰٦). درصد سدیم قابل تبادل شاخصی است که در سطح وسیعی برای تعیین سدیمی بودن به‌منظور پایداری ساختمان و کلاس سدیمی بودن خاک مورد استفاده قرار می‌گیرد (چارتس، ۱۹۹۳)، در پژوهشی که توسط کک و مولر (۱۹۹۷) انجام شد مشخص شد که درصد سدیم قابل تبادل به تنهایی شاخص رضایت‌بخشی برای رفتار خاک نیست.

به نقل از حیدری (۱۹۹٤) و پذیرا (۲۰۰۵)، بسیاری از محققان شوری‌زدایی خاک‌ها را مورد بررسی قرار داده‌اند ولی مبحث سدیم‌زدایی به نسبت بسیار کم‌تر مورد توجه محققان قرار گرفته است (پذیرا، ۲۰۰۵). محسنی‌فر و همکاران (۲۰۰٦) سدیم‌زدایی و شوری‌زدایی خاک‌های شور و سدیمی منطقه جنوب‌شرقی استان خوزستان را مورد بررسی قرار دادند.

هدف اصلی این پژوهش بررسی سدیم‌زدایی خاک‌های شور و سدیمی منطقه مرکزی استان خوزستان بوده است.

مواد و روش‌ها

محدوده مورد مطالعه (مناطق ۱ و ۲) بخشی از اراضی دهستان عنافجه در استان خوزستان و شمال شهر اهواز بین ٤٨ درجه و ٤٠ دقیقه و ٥٠ ثانیه تا ٤٨ درجه و ٥١ دقیقه و ٥٠ ثانیه طول شرقی و ٣١ درجه و ٢٤ دقیقه و ٢٥ ثانیه تا ٣١ درجه و ٣٧ دقیقه و ١٠ ثانیه عرض شمالی واقع شده است. در این پژوهش به‌منظور بررسی سدیم‌زدایی خاک‌های شور و سدیمی منطقه مرکزی استان خوزستان، آزمایش آب‌شویی با آب رودخانه کارون با هدایت الکتریکی ١/٥٥ دسی‌زیمنس بر متر و نسبت جذب سدیم ٤/٦٤ میلی‌اکی‌والان بر لیتر با ٤ تیمار ٢٥، ٥٠، ٧٥ و ١٠٠ سانتی‌متر آب آب‌شویی و در ٣ تکرار تا عمق ٢٠٠ سانتی‌متر در استوانه‌های مضاعف روی ٢ سری از خاک‌های منطقه انجام شد که یکی از آن‌ها (منطقه ١) با بافت رسی سیلتی و شوری و قلیاییت بسیار زیاد در کلاس شوری S_4A_4 و دیگری (منطقه ٢) با بافت لومی شنی در کلاس شوری S_3A_2 قرار داشت. ابتدا قطعه زمین یکنواختی که معرف اراضی کلاس شوری و قلیاییت منطقه باشد انتخاب، و تعداد ٦ استوانه مضاعف به قطر داخلی ٦٠ سانتی‌متر بر روی محیط دایره‌ای به شعاع ٥ متر به‌نحوی استقرار یافت که فاصله دو استوانه مضاعف از یکدیگر نیز حدود ٥ متر باشد. مرکز دایره یاد شده میخ‌کوبی و تا عمق ٢ متری نمونه‌برداری از خاک به‌وسیله مته صورت گرفت. عمق نمونه‌برداری‌ها از این نقطه به‌صورت ٢٥-٠، ٥٠-٢٥، ٧٥-٥٠، ١٠٠-٧٥، ١٢٥-١٠٠، ١٥٠-١٢٥، ١٧٥-١٥٠ و ٢٠٠-١٧٥ سانتی‌متری بوده است. سپس نمونه‌های خاک قبل و بعد از آب‌شویی تجزیه شد. بعد از تناوب‌های آب کاربردی ٢٥، ٥٠، ٧٥ و ١٠٠ سانتی‌متر و به فاصله زمانی لازم ٧٢-٤٨ ساعت، از سطح استوانه‌های داخلی که نحوه نمونه‌برداری آن در شکل ١ نشان داده شده است تا عمق آب نفوذیافته (که چنین اعماقی در تناوب‌های اول تا چهارم کاربرد آب آب‌شویی به‌ترتیب ١٠٠، ١٢٥، ١٥٠ و ٢٠٠ سانتی‌متر بوده است) با روش بیان شده اقدام به برداشت نمونه خاک گردید. تجزیه‌های شیمیایی بر روی نمونه‌های خاک شامل مقدار هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک، کاتیون‌های تبادلی، میزان یون سدیم قابل تعویض، درصد اشباع، واکنش خاک، آهک، گچ، کاتیون‌های محلول عصاره اشباع خاک (سدیم، کلسیم و منیزیم) و در نهایت برآورد درصد سدیم تبادلی، آنیون‌های محلول عصاره اشباع خاک (کلر، سولفات، کربنات و بی‌کربنات) انجام شده است.



شکل ۱- نحوه استقرار استوانه‌های مضاعف در آزمایش آب‌شویی.

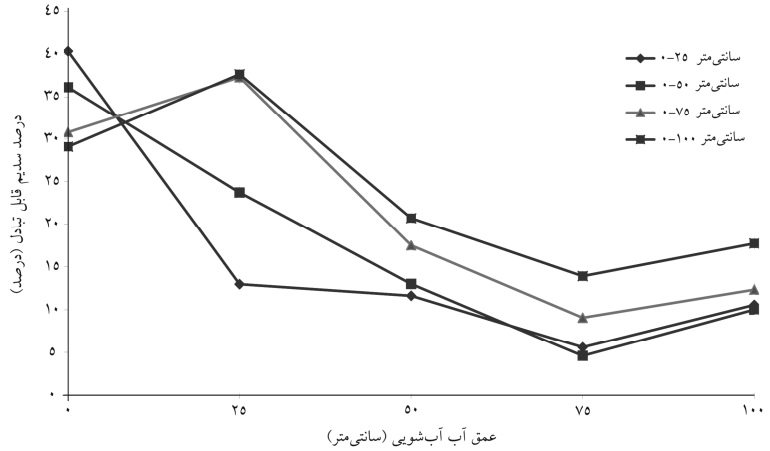
- ● محل نمونه‌برداری خاک قبل از اجرای آزمون
- □ نمونه‌برداری خاک برای اعمال تجزیه‌های شیمیایی پس از نفوذ ۰/۲۵ متر آب کاربردی در ۳ تکرار
- ■ نمونه‌برداری خاک برای اعمال تجزیه‌های شیمیایی پس از نفوذ ۰/۵۰ متر آب کاربردی در ۳ تکرار
- ○ نمونه‌برداری خاک برای اعمال تجزیه‌های شیمیایی پس از نفوذ ۰/۷۵ متر آب کاربردی در ۳ تکرار
- ▼ نمونه‌برداری خاک برای اعمال تجزیه‌های شیمیایی پس از نفوذ ۱/۰ متر آب کاربردی در ۳ تکرار

نتایج و بحث

بررسی نتایج تجزیه شیمیایی خاک قبل از آب‌شویی در منطقه ۱ بیانگر آن است که خاک تا عمق ۲ متری پیش از آب‌شویی شور و قلیایی (کلاس S_4A_4) بوده به‌طوری‌که درصد سدیم قابل تبادل تا عمق ۱ متری دارای تغییرات غیریکنواخت کاهش یا افزایش بوده ولی در طبقات زیرین با افزایش عمق بر مقدار آن افزوده شده است. متوسط مقادیر درصد سدیم تبادلی تا عمق ۲ متری برابر با ۲۹/۷۳ درصد، متوسط شوری خاک تا عمق ۲ متری برابر با ۵۵/۳۹ دسی‌زیمنس بر متر و میزان واکنش خاک، گچ و کربنات کلسیم خاک به‌ترتیب ۷/۸۵، ۲۳/۲٦ و ۳۲/۵٦ درصد بوده است.

نتایج به‌دست آمده مقادیر درصد سدیم قابل تبادل اعماق مختلف خاک با تناوب‌های مختلف آب‌شویی در منطقه ۱ بیانگر آن است که کاهش درصد سدیم قابل تبادل پس از آب‌شویی در لایه سطحی خاک (۵۰-۰ سانتی‌متر) بسیار زیاد بوده و اثر افزایش عمق آب مصرفی بیش از ۷۵ سانتی‌متر در کاهش درصد سدیم قابل تبادل این لایه اندک می‌باشد. می‌توان نتیجه گرفت که کاهش درصد سدیم تبادلی با افزایش آب کاربردی روند نزولی دارد و در ابتدای عملیات آب‌شویی کاهش درصد

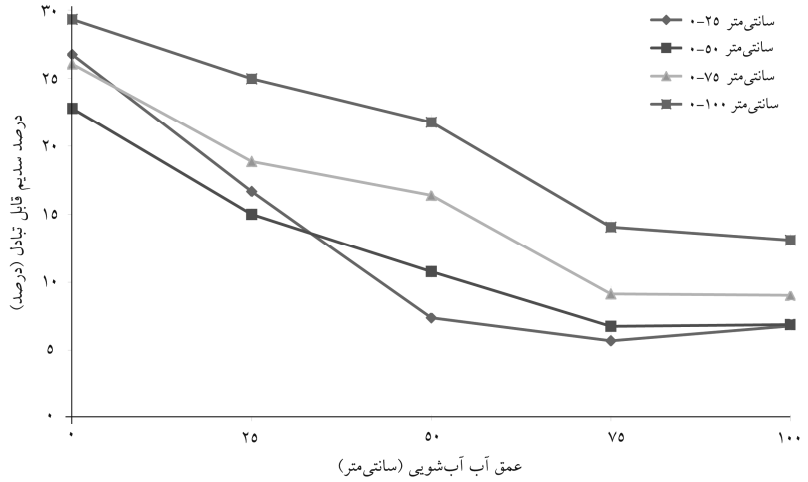
سدیم قابل تبادل شدید و برای کاهش درصد سدیم قابل تبادل از عمق تحتانی خاک، افزایش آب آب‌شویی ضروری است. هم‌چنین نتایج نشان می‌دهد که به‌منظور کاهش درصد سدیم تبادلی لایه ۷۵ سانتی‌متری سطحی تا حد مطلوب، مصرف آب تا ۱۰۰ سانتی‌متر قابل توصیه است. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش عمق آب آب‌شویی درصد سدیم قابل تبادل باقی‌مانده در خاک کم‌تر خواهد بود، فقط به‌ازای عمق آب آب‌شویی ۲۵ سانتی‌متر مقدار درصد سدیم قابل تبادل لایه‌های ۷۵-۰ و ۱۰۰-۰ افزایش یافته که دلیل آن شسته شدن یون‌های سدیم از لایه‌های بالایی می‌باشد. در شکل ۲ مقایسه درصد سدیم قابل تبادل لایه‌های مختلف خاک به‌ازای اعماق مختلف آب آب‌شویی در منطقه ۱ در لایه‌های مختلف خاک نشان داده شده است.



شکل ۲- مقایسه درصد سدیم قابل تبادل لایه‌های مختلف خاک به‌ازای اعماق مختلف آب آب‌شویی در منطقه ۱.

در منطقه ۲ درصد سدیم قابل تبادل خاک پیش از آب‌شویی در افق ۲۵-۰ سانتی‌متری دارای شوری و قلیاییت متوسط و در لایه‌های ۲۰۰-۲۵ سانتی‌متر به‌طورکلی خاک دارای شوری و قلیاییت تا حدودی متوسط و به‌طور عمده زیاد بوده است. به‌نحوی‌که مقدار شوری به‌طور نسبی با عمق افزایش یافته است (به‌طور عمده تا طبقه ۱/۷۵ سانتی‌متری). متوسط مقادیر درصد سدیم تبادلی تا عمق ۲ متری برابر با ۳۲/۹۳ درصد، متوسط شوری خاک تا عمق ۲ متری برابر با ۲۳/۸ دسی‌زیمنس بر متر و میزان واکنش خاک، گچ و کربنات کلسیم خاک به‌ترتیب ۷/۶۱، ناچیز و ۴۳/۲۵ درصد بوده است.

نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که در منطقه ۲ با افزایش عمق آب آب‌شویی درصد سدیم قابل تبادل باقی‌مانده در خاک کم‌تر خواهد بود و عمق ۲۵-۰ سانتی‌متری در زیر بقیه منحنی‌ها قرار گرفته است و به همین ترتیب برای اعماق بعدی به‌ترتیب زیر هم قرار گرفته‌اند. دلیل این‌که منحنی‌ها به‌صورت منظم بدون برخورد با هم کاهش پیدا کرده‌اند می‌توان به یکنواخت بودن بافت خاک یا هموژن بودن خاک اشاره کرد. همان‌طورکه در شکل ۲ ملاحظه می‌شود در عمق ۲۵-۰ با اضافه کردن ۵۰ سانتی‌متر آب بیش از ۷۲ درصد سدیم تبادلی اولیه کاهش یافته است و با اضافه کردن آب در تناوب‌های بعد افزایش زیادی در کاهش درصد سدیم تبادلی مشاهده نمی‌شود. کاهش درصد سدیم قابل تبادل پس از آب‌شویی در لایه سطحی خاک (۷۵-۰ سانتی‌متر) بسیار زیاد بوده و اثر افزایش عمق آب مصرفی بیش از ۷۵ سانتی‌متر در کاهش درصد سدیم قابل تبادل این لایه معنی‌دار نیست. می‌توان نتیجه گرفت که کاهش درصد سدیم تبادلی با افزایش آب کاربردی روند نزولی دارد و در ابتدای عملیات آب‌شویی کاهش درصد سدیم قابل تبادل بیش‌تر است و برای کاهش درصد سدیم قابل تبادل از عمق تحتانی خاک، افزایش آب آب‌شویی ضروری می‌باشد. هم‌چنین نتایج نشان می‌دهد که به‌منظور کاهش درصد سدیم تبادلی لایه ۷۵ سانتی‌متری سطحی تا حد مطلوب، مصرف آب تا ۷۵ سانتی‌متر قابل توصیه است. در شکل ۳ تغییرات درصد سدیم قابل تبادل لایه‌های مختلف خاک به‌ازای اعماق مختلف آب آب‌شویی نشان داده شده است.



شکل ۳- مقایسه درصد سدیم قابل تبادل لایه‌های مختلف خاک به‌ازای اعماق مختلف آب آب‌شویی در منطقه ۲.

منابع

1.Asensioa, M.I., Ayusob, B., Ferraguta, L., and Sangalli, G. 2008. Numerical methods for modelling leaching of pollutants in soils. Advances in Engineering Software, 38: 6. 429-438.
2.Chartes, C.J. 1993. Sodic soils:An introduction to their formation and distribution in Australia. Aust. J. Soil Res. 31: 751-760.
3.Cook, C.D., and Muller, W.J. 1997. Is exchangeable sodium content a better index of soil sodicity than exchangeable sodium percentage: a reassessment of published data. J. Soil Sci. 162: 342-349.
4.Haidari, N. 1994. Studing of leaching models and determine leaching efficiency at saline and sodic soils. M.Sc. Thesis. Department of irrigation and reclamation engineering, Faculty of Agriculture, University of Tehran. Karaj, Iran, 125p. (In Persian)
5.Mohsenifar, K., Pazira, A., and Najafi, P. 2006. Evaluation Different Type of Leaching Models in Two Pilots of South East Khoozestan Province. 18th world congress of soil science. Philadelphia, Pennsylvania, USA.
6.Pazira, E. 2005. Application and Evaluation of empirical and theoretical leaching models of salt-affected soil. Volume 276, Iranian water resources management company, 275p. (In Persian)
7.Shi, Z., Cheng, J.L., Huang, M.X., and Zhou, L.Q. 2006. Assessing reclamation levels of coastal saline lands with integrated stepwise discriminant analysis and laboratory hyperspectral data. J. Pedosphere. 16: 2. 154-160.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

J. of Water and Soil Conservation, Vol. 19(4), 2013
http://jwsc.gau.ac.ir

The studding of desodification of saline and sodic soils at central region of Khuzestan Province

***M. Siosemarde[1] and E. Pazira[2]**

[1]Assistant Prof., Dept. of Water Engineering, Islamic Azad University, Mahabad Branch,
[2]Associate Prof., Dept. of Soil Science, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran

Received: 07/26/2010; Accepted: 06/16/2012

Abstract

Management of natural resources such as water and soil is one of the important subjects in suppling food requirements of increasing population of the world. Soil salinization and sodification caused by salt accumulation are the common phenomena that manifest in irrigated agriculture in arid and semiarid regions. The aim of this research was study of desodification of saline and sodic soils at central region of Khuzestan province-IRAN. For this purpose, two experimental areas (S_1, S_2) were selected and four treatments with three replications by series of double rings were applied. The treatments included 25, 50, 75 and 100 cm water application. It was concluded that 39 and 55% of initial exchangeable sodium percentage in Pilot S_1 and S_2 was reduced by 100 cm water leaching at one meter layer of Soil respectively.

Keywords: Desodification, Khuzestan, Leaching and saline, Sodic soils

* Corresponding Author; Email: maroof_33m@yahoo.com