

## تأثیر کیفیت آب آبیاری (شور- سدیمی) بر خواص فیزیکی خاک در آبیاری جویچه‌ای

محمدرضا امداد

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

emdadmr591@yahoo.com

## مقدمه

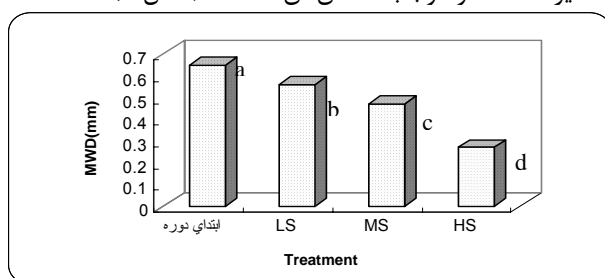
یکی از ویژگیهای نواحی خشک و نیمه خشک که اکثر نقاط ایران را شامل می‌شود، شوری و سدیمی بودن اراضی و منابع آبی است که برای آبیاری مصرف می‌شود. به عبارت دیگر شرایط آب و هوایی در این مناطق باعث شده که دو عامل مهم زراعت یعنی آب و خاک از کیفیت خوبی برخوردار نباشند. خواص شیمیایی (کاتیون و آنیونها) به همراه خواص فیزیکی خاک (پایداری خاکدانه‌ها، جرم مخصوص ظاهری و نفوذپذیری) از جمله مواردی می‌باشند که تحت تأثیر کیفیت آب قرار می‌گیرند. Ruffing و Kemper (۱۹۸۲) گزارش کردند که پایداری خاکدانه‌ها از عوامل مهم تأثیرگذار بر نفوذپذیری می‌باشد. سدیم تبادلی خاک سبب کاهش پایداری خاکدانه‌ها و موجب پراکندگی ذرات و کاهش نفوذ می‌گردد. Mamedov و Levy (۲۰۰۳) اظهار داشتند که پایداری خاکدانه‌ها بصورت خطی با افزایش غلظت سدیم خاک کاهش می‌یابد. Menenti و Tedeschi (۲۰۰۲)، تأثیر چند تیمار مختلف کیفیت آب را از نظر شوری و سدیم بررسی کرده و اظهار داشتند که سرعت نفوذ در تیمار شاهد (غیرشور) ۱۰ میلی‌متر در ساعت بود در حالیکه مقدار نفوذ در تیمار شوری زیاد (۱۰ گرم در لیتر) به یک میلی‌متر در ساعت کاهش یافت. جرم مخصوص ظاهری خاک در تیمار شوری زیاد به اندازه ۱۲ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش داشت. تأثیر استفاده از کاربرد آبهایی با غلظت سدیم بالا، موجبات افزایش جرم مخصوص ظاهری، کاهش پایداری خاکدانه‌ها و کاهش نفوذ را به همراه دارد [Levy و Torrento، ۱۹۹۵؛ Cook و Muller، ۱۹۹۷].

## مواد و روشها

به منظور اندازه‌گیری و تعیین تغییرات خواص فیزیکی خاک متأثر از کاربرد کیفیتهای مختلف آب آبیاری (شوری- سدیم)، آزمایشی در مزرعه دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران واقع در کرج انجام شد. خاک مزرعه دارای بافت لوم رسی و مقدار رطوبت در نقاط ظرفیت زراعی و پژمردگی به ترتیب ۲۱/۹ و ۹/۸ درصد وزنی اندازه‌گیری گردید. تیمارهای کیفیت آب شامل سه تیمار، شاهد LS ( $SAR = 0/9$  و  $EC = 0/6$  dS/m)، شوری متوسط (MS) با مشخصات ( $SAR = 10$  و  $EC = 2$  dS/m) و شوری زیاد HS ( $SAR = 30$  و  $EC = 6$  dS/m) بودند. به منظور تعیین تغییرات خواص فیزیکی خاک در اثر کاربرد کیفیتهای مختلف آب، جرم مخصوص ظاهری لایه سطحی خاک، پایداری خاکدانه‌ها و نفوذ نهایی خاک در ابتدا و انتهای فصل کشت ذرت بررسی و اندازه‌گیری گردید. تعداد جویچه‌ها ۲۷ عدد، شیب آنها ۰/۱ درصد، فواصل آنها ۰/۷۵ و تعداد ۱۲ نوبت آبیاری در طول فصل انجام شد.

## نتایج و بحث

میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (MWD) با روش الکترون در آزمایشگاه اندازه‌گیری گردید. تیمارهای کیفیت آب بر میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها تأثیر گذاشته و موجب کاهش آن شده‌اند (شکل ۱).



شکل ۱- تغییرات میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در انتهای دوره و مقایسه آن با ابتدای دوره

تیمارهای کیفیت آب بر جرم مخصوص ظاهری لایه سطحی خاک تأثیر گذاشته و باعث افزایش آن شدند. همچنین نفوذ نهایی خاک نیز که یکی از مشخصات فیزیکی خاک است تحت تأثیر کیفیتهای مختلف آب قرار گرفت و کاهش یافت (جدول ۱). شایان ذکر است که نفوذ نهایی با روش ورودی - خروجی، پایداری خاکدانه ها با روش الک تر و جرم مخصوص ظاهری با روش پارافینی اندازه گیری شدند.

جدول ۱- تغییرات جرم مخصوص ظاهری و نفوذ نهایی خاک در ابتدا و انتهای دوره

	ابتدای دوره	LS	MS	HS
جرم مخصوص ظاهری (g/cm <sup>3</sup> )	۱/۳۸ a	۱/۴۱ ab	۱/۴۴ bc	۱/۴۸ c
نفوذ نهایی (m <sup>3</sup> /m/min)	۱۴/۵ × ۱۰ <sup>-۵</sup> a	۹/۵۷ × ۱۰ <sup>-۵</sup> b	۸/۰۳ × ۱۰ <sup>-۵</sup> c	۵/۶۸ × ۱۰ <sup>-۵</sup> d

میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در تیمار MS در انتهای دوره برابر ۰/۴۷ میلیمتر بود که نسبت به ابتدای دوره (۰/۶۵ میلیمتر) به میزان ۲۸ درصد کاهش داشت. در تیمار HS نیز میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در انتهای دوره (۰/۲۷ میلیمتر) نسبت به ابتدای دوره به میزان ۶۰ درصد کاهش داشت. سدیم در خاک موجب ایجاد پراکندگی شیمیایی شده و باعث گردید پایداری خاکدانه‌ها کاهش یابد. همچنین میانگین جرم مخصوص ظاهری در تیمار MS و HS در انتهای دوره به میزان ۴ و ۷ درصد نسبت به ابتدای دوره افزایش داشت که علت افزایش جرم مخصوص ظاهری، متلاشی و پراکنده شدن ذرات خاک در نتیجه استفاده از آب آبیاری با غلظت سدیم زیاد می‌باشد. از طرف دیگر کاهش پایداری خاکدانه‌ها و افزایش جرم مخصوص ظاهری موجبات کاهش نفوذ نهایی خاک را فراهم آورد. مقدار نفوذ نهایی خاک در تیمارهای MS و HS در انتهای فصل به ترتیب به میزان ۴۵ و ۶۱ درصد نسبت به ابتدای دوره کاهش یافت. غلظت سدیم زیاد آب آبیاری با پراکندگی ذرات خاک، موجبات کاهش میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها و افزایش جرم مخصوص ظاهری شده که این عوامل موجب کاهش نفوذ نهایی خاک گردیده است. نفوذ و حرکت آب در خاک تحت تأثیر تخلخل و جرم مخصوص ظاهری خاک است که تخلخل و جرم مخصوص ظاهری با یکدیگر نسبت معکوس دارند که افزایش جرم مخصوص ظاهری منتهی به کاربرد آبهای با غلظت سدیم زیاد و کاهش تخلخل ایجاد شده ناشی از پراکنش و تورم ذرات خاک موجبات کاهش نفوذپذیری را فراهم آورد. شایان ذکر است که نفوذ یکی از مشخصه های مهم فیزیکی خاک بوده که نقش مهمی در طراحی و مدیریت سیستمهای آبیاری داشته و با توجه به فراوانی نسبی منابع آب شور و سدیمی در کشور، بررسی تغییرات خصوصیات فیزیکی خاک و خصوصاً نفوذ میتواند سهم موثری در بهینه سازی برنامه ریزی آبیاری و کارایی مصرف آب در استفاده از اینگونه آبها داشته باشد.

## منابع

- [1] Cook, G and W. Muller. 1997. Is exchangeable sodium content a better index of soil sodicity than exchangeable sodium percentage. *Soil Science*. Vol 162, No 5: 343-349.
- [2] Kemper, W and R. Rosenau. 1986. Aggregate stability and size distribution methods of soil analysis. *Physical and Mineralogical methods*. ASA, Madison, WI: 12-20.
- [3] Levy, J and J. R. Torrento. 1995. Clay dispersion and macro aggregate stability as affected by exchangeable potassium and sodium. *Soil Science*. Vol 160, No 5: 352-358.
- [4] Levy, J and A. Mamedov. 2003. Sodicity and water quality effects on slaking of aggregates from semi- arid soils. *Soil Science*. Vol 168, No 8: 552-562.
- [5] Tedeschi, A and M. Menenti. 2002. Simulation studies of long-term saline water Use. *Agricultural water Management*. Vol 54, No 2: 123-157.