

ارزیابی کیفی و میزان سمیت عناصر کلر، بی کربنات و سولفات آب آبیاری اراضی کشاورزی دشت دزفول - اندیمشک

حسن آخوردزاده^۱، نوشین شاهین زاده^۲

۱- کارشناس ارشد سازه های آبی، کارشناس مسئول معاونت مطالعات سازمان آب و برق خوزستان

۲- دانشجوی دکتری شیمی و حاصلخیزی خاک، کارشناس سازمان آب و برق خوزستان

مقدمه

غلظت کل نمکها مهمترین شاخص ارزیابی کیفیت آبهای آبیاری می باشد و وجود غلظت های زیاد برخی از آنیون ها و یا کاتیون ها می تواند به طور مستقیم و یا غیر مستقیم کاهش کیفیت آب های مورد استفاده در آبیاری را به دنبال داشته باشد. حضور آب مهمترین عامل برای هوادیدگی است. آب به عنوان یک واکنش دهنده در تغییر کانی ها بوده و محیطی برای انتقال مواد حل شده و مواد معلق از سیستم به شمار می رود.

عناصر اصلی ایجاد شوری در خاکها، شامل سدیم، کلسیم، منیزیم، پتاسیم، کلر، سولفات و بر می باشند (فائو/ یونسکو، ۱۹۷۳). کلرید سدیم همراه با سولفات سدیم و منیزیم مهمترین نمک های محلول شور را تشکیل می دهند. شرایط محیطی از قبیل شوری، مسمومیت عناصر سنگین خاک و گرما، بر روی رشد گیاه و جذب نیتروژن توسط ریشه و متابولیسم آن در گیاه اثر نامطلوب دارند (ملکوئی، ۱۳۷۲). لذا بررسی وضعیت کیفی این آبها با توجه به مشکلاتی که ممکن است در بخش کشاورزی به وجود آورد یک امر ضروری است (رحمت آبادی و همکاران، ۱۳۸۷). به منظور ارزیابی کیفیت آب های زیرزمینی مورد استفاده در آبیاری زمین های کشاورزی دشت دزفول - اندیمشک تعداد ۴۰ نمونه آب آبیاری زمینهای کشاورزی نمونه برداری شد، و به منظور ارزیابی تناسب آب در آبیاری، نتایج بدست آمده براساس رهنمودهای فائو مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نمودارهای پایپر نشان داد تیپ آب براساس اولویت غلظت آنیونی، سولفات و براساس غالبیت کاتیونی رخساره آب، کلسیک می باشد و نتایج حاصل از آنالیز یون های کلر، بی کربنات و سولفات با استفاده از نرم افزار SPSS18 و آزمون T با مقدار استاندارد مربوطه مقایسه شدند.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

محدوده مطالعاتی دزفول - اندیمشک با مساحتی حدود ۲۴۷۸ کیلومتر مربع و مختصات جغرافیایی ۳۱°۵۱' تا ۵۱°۳۳' عرض شمالی و ۴۵°۵۰' تا ۴۸°۱۴' طول شرقی در شمال غرب استان خوزستان واقع شده، محدوده مورد مطالعه بخشی از حوضه رودخانه دز به شمار می آید که تقریباً در قسمت میانی تا بخش انتهایی آن قرار دارد.

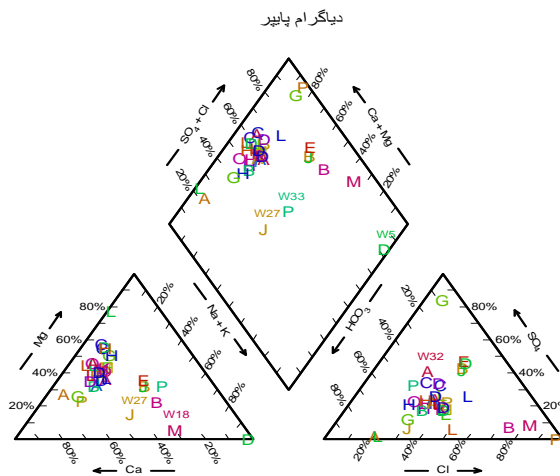
زمین شناسی محدوده مطالعاتی دزفول - اندیمشک نهشته های ژوراسیک تا عهد حاضر را شامل می شود که عمدتاً از سازندهای آسماری، آجاجری و کنگلومرای بختیاری تشکیل شده اند. به علت حضور کنگلومرای بختیاری در قسمت های بالا و تخریب، فرسایش و حمل مواد این سازند در قسمت اعظم محدوده، آبرفت دشت دزفول - اندیمشک بیشتر شامل مواد دانه درشت و قلهای بوده که در قسمت های جنوبی به تدریج به رسوبات دانه ریز تبدیل می گردند. در دشت دزفول - اندیمشک بهره برداری از آب های زیرزمینی توسط چاه های عمیق و نیمه عمیق صورت می گیرد. این دشت دارای اقلیمی خشک و گرم (در روش دو مارتن) با تابستانهای بسیار گرم و زمستانهای معتدل می باشد و در روش

آمبرژه بیابانی گرم میانه طبقه‌بندی گردید. منطقه مطالعاتی دارای تابستانهای طولانی و گرم و زمستانهای معتدل می‌باشد و متوسط هوای سالیانه آن ۲۵ درجه سانتی‌گراد است. در تفسیر نتایج شیمیایی نمونه‌های آب، نمودار پایپر کاربرد زیادی دارند (گوپتا و همکاران، ۲۰۰۹). این نمودارها علاوه بر اینکه ترکیب یک آب معین را نشان می‌دهند، مقایسه نمونه‌ها را نیز امکان‌پذیر می‌نماید. با توجه به ترکیب شیمیایی آب‌ها می‌توان آن‌ها را به ۹ تیپ مختلف تقسیم‌بندی نمود. براساس اولویت غلظت آنیونی، به سه تیپ کربناته، سولفات و کلروره و براساس غالبیت کاتیونی به سه تیپ کلسیک، منیزیک و سدیک (سدیم و پتاسیم) تقسیم می‌شوند.

ارزیابی هیدروشیمی آب‌های مورد استفاده بوسیله نمودارهای پایپر انجام شد (شکل ۱) و در ارزیابی کیفی آب از لحاظ مصرف در آبیاری، نتایج تجزیه شیمیایی نمونه‌های آب، با استانداردهای فائو مورد مقایسه قرار گرفت، و همچنین مقادیر اندازه گیری شده کلر، بی‌کربنات و سولفات با مقادیر استاندارد مربوطه با استفاده از آزمون T مقایسه شدند.

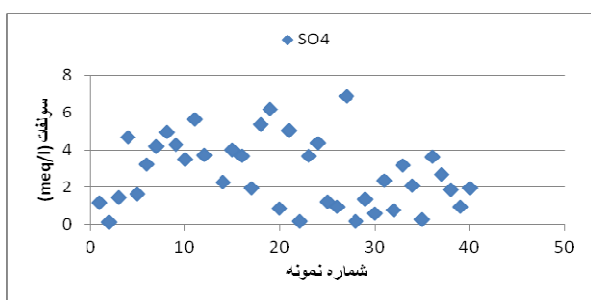
نتایج و بحث

غلظت کلر در آب‌های مورد مطالعه از ۰/۴ - ۲/۱ میلی‌اکی‌والان در لیتر متغیر بود (شکل ۲). براساس رهنمودهای ارائه شده بوسیله فائو غلظت بیشتر از ۴ میلی‌اکی‌والان در لیتر کلر، سبب کاهش گیاهان حساسی نظیر درختان و گیاهان چوبی می‌شود. از این رو استفاده از این آب‌ها جهت گیاهان حساس بدون محدودیت می‌باشد. گیاهان یکساله نظیر گندم و جو حساسیت کمتری به کلر نشان می‌دهند. طبق گزارش مس (۱۹۷۷) گندم و جو قادرند در غلظت‌های به ترتیب ۶۰ و ۸۰ میلی‌اکی‌والان در لیتر کلر بدون کاهش عملکرد رشد نمایند. غلظت سولفات در نمونه‌های آب‌های مورد بررسی از ۰/۱۴ - ۶/۱۹ میلی‌اکی‌والان در لیتر متغیر بود (شکل ۳). اگرچه در رهنمودهای فائو درجه محدودیت سولفات مطرح نمی‌باشد، اما در آب‌های با کیفیت مطلوب، دامنه سولفات از ۵ تا ۲۰ میلی‌اکی‌والان در لیتر متغیر است (آیز و وسکات، ۱۹۸۵). نتایج حاصل از آب‌های مورد مطالعه در این بررسی همچنین نشان داد دامنه تغییرات (کربنات + بی‌کربنات) از ۱/۹ تا ۵/۳۷ میلی‌اکی‌والان در لیتر متغیر بود (شکل ۴). براساس جدول راهنمایی فائو (آیز و وسکات، ۱۹۸۵) مقادیر ۱/۷ تا ۳/۳ میلی‌اکی‌والان در لیتر بی‌کربنات، ایجاد محدودیت متوسط و مقادیر بیش از ۸/۵ میلی‌اکی‌والان در لیتر، محدودیت شدید در استفاده از آب را به دنبال دارند لذا در کلیه نمونه آب‌های مورد استفاده در این مطالعه محدودیتی از لحاظ میزان بی‌کربنات وجود ندارد. از نظر غلظت کاتیونها، کلسیم کاتیون اصلی در اغلب نمونه‌های آب مورد مطالعه بود، در حالیکه سدیم و منیزیم از نسبت‌های متفاوتی برخوردار بودند. تیپ اکثر نمونه‌ها سولفات و رخساره آنها کلسیک می‌باشد.

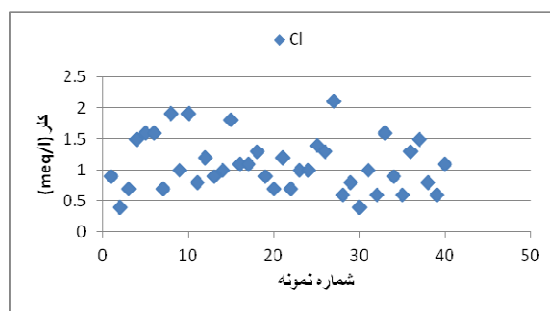


شکل ۱- نمودار پایپر آب‌های مورد مطالعه

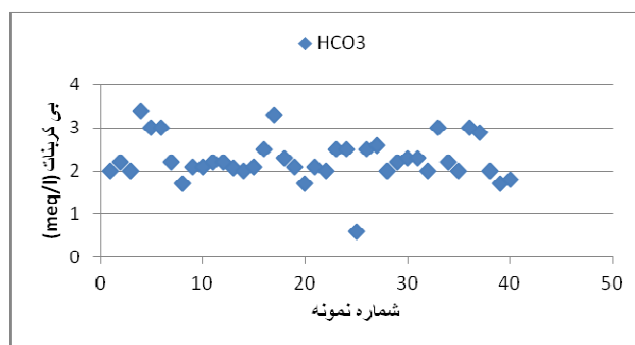
براساس آزمون T نتایج نشان می‌دهد میانگین کلر و بی‌کربنات و سولفات آب آبیاری در ۴۰ نمونه مورد مطالعه (P ≤ 0) است، که نشان دهنده تفاوت آشکار کلر، بی‌کربنات و سولفات آب نمونه‌های برداشت شده از آب آبیاری دشت مورد مطالعه با حد مجاز ۱۰ میلی‌اکی‌والان بر لیتر کلر (جهت آبیاری سطحی) و حد مجاز ۸/۵ میلی‌اکی‌والان بی‌کربنات (منحصراً در مورد آبیاری بارانی) و حد مجاز ۲۰ میلی‌اکی‌والان در لیتر سولفات می‌باشد، با توجه به راهنمایی کیفیت آب آبیاری FAO-1985، آب آبیاری این اراضی از لحاظ میزان کلر، بی‌کربنات و سولفات هیچگونه مشکلی ندارد.



شکل ۳- نمودار پراکنش میزان یون سولفات



شکل ۲- نمودار پراکنش میزان یون کلر



شکل ۴- نمودار پراکنش میزان یون بی‌کربنات

نتیجه گیری:

- با توجه به نتایج نمودار پایپر در همه ایستگاه‌ها قلیایی‌های که بر نمک‌های قلیایی ارجحیت دارند و اسیدهای قوی (سولفات و کلرور) بیش از اسیدهای ضعیف (آنیون‌های بی‌کربنات) هستند.
- مقدار بی‌کربنات آب‌های آنالیز شده برای استفاده در آبیاری بارانی فاقد محدودیت می‌باشند.

- مقدار کلر در تمام چاه‌های نمونه‌برداری شده، از نظر کاربرد در آبیاری سطحی و بارانی فاقد محدودیت می‌باشند.
 - آب‌های زیرزمینی مورد بررسی از نظر مسمومیت یون سولفات جهت استفاده در آبیاری بارانی و آبیاری سطحی دارای پیامد بدی نبودند.
- در نهایت به این نتیجه می‌رسیم آب زیرزمینی منطقه مورد مطالعه برای استفاده در کشاورزی مناسب می‌باشد.

تشکر و قدردانی :

نویسندگان مراتب تشکر و قدردانی خود را از معاونت مطالعات پایه و طرح‌های جامع منابع آب و دفتر تحقیقات و استانداردهای مهندسی سازمان آب و برق خوزستان به‌واسطه حمایت از این کار تحقیقاتی را اعلام می‌داریم .

منابع:

- ۱- ملکوتی، م. و همایی، م؛ ۱۳۷۲. حاصلخیزی مناطق خشک. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. صفحه ۴۹۴
- ۲- رحمت آبادی، و. و هوشمند، ع. و حمزه، س،، ۱۳۸۷. بررسی کیفیت و تیپ منابع آب زیرزمینی دشت کنگاور جهت مصارف کشاورزی. دومین همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی. دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده مهندسی علوم آب.
- 3- FAO- UNESCO,1973. Irrigation, Drainage and Salinity. An International Source Book.
- 4- Gupta, S., P.S. Dandele, M.B. Verma and P. B. Maithani, 2009. Geochemical Assessment of Groundwater Around Macherla – Karempudi Area, Guntur District, Andhra Pradesh. J. Geol. Soc. India 73: 202-212.