



ارزیابی کیفیت آب برای استفاده آبیاری در دشت شبانکاره میمند

لیلا جوکار^{۱*}، امیر بیات شاه پرست^۲

۱- دانشجوی دکتری، گروه علوم مهندسی بیابان، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه کاشان.

۲- کارشناس ارشد مدیریت مناطق بیابانی اداره کل امور عشایر استان فارس

leyla.jokar@gmail.com

چکیده

مسئله کیفیت آب خیلی مهم تر از کمیت آب می باشد، همانند مشکلات محیطی که در قسمتهای مختلف دنیا روز به روز خیلی جدی تر می شود. اثرات زمین شناسی، خاک، هرزآبها و سایر شرایط محیطی که در آن آب درحالت ایستا یا متحرک می باشد، بطور زیادی بر کیفیت آب زیر زمینی یک منطقه اثر می گذارد. این مطالعه برای ارزیابی کیفیت آب و پایداری آن برای آبیاری کشاورزی دشت شبانکاره میمند انجام شد. برای این مطالعه ۲۰ حلقه چاه در سالهای ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۵ در نظر گرفته شد. اطلاعات مورد استفاده در این آنالیز شامل هدایت الکتریکی، مجموع جامدات محلول، سختی کل و نسبت جذب سدیم بود. نتایج این تحقیق نشان داد که بیشترین نسبت جذب سدیم، هدایت الکتریکی، مجموع جامدات محلول، سختی کل در قسمتهای مرکزی و جنوبی دشت می باشد. بر اساس نسبت جذب سدیم همه نمونه ها در کلاس ۱ (عالی، کمتر از ۱۰) قرار می گیرد. بر اساس سختی کل ۱۸/۶ درصد نمونه ها در دسته اول، ۷/۷ درصد نمونه ها در دسته سوم و ۷۶/۷ درصد نمونه ها در دسته چهارم قرار می گیرد. بر اساس میزان غلظت املاح محلول همه نمونه ها در کلاس ۱ (آب تازه، کمتر از ۱۰۰۰ ppm) قرار می گیرد. بر اساس هدایت الکتریکی، ۴۰/۲ درصد در کلاس آبی خوب، ۵۲/۲ درصد در کلاس آبی مجاز و ۷/۶ درصد در کلاس آبی مشکوک می باشند.

کلمات کلیدی: کیفیت آب، دشت شبانکاره، میمند، مصارف کشاورزی، پهنه بندی.

مقدمه

آب زیر زمینی یک منبع مهم آب آشامیدنی برای بیشتر مردم در سراسر دنیا می باشد. منابع در محللهای متعدد از منابع طبیعی یا فعالیتهای بیشمار انسانی آلوده می شود. ساکنین، فعالیتهای صنعتی، تجاری، شهری و فعالیتهای کشاورزی بر کیفیت آب زیر زمینی اثر می گذارد. آلودگی آب زیر زمینی منجر به کاهش کیفیت آب، از دست دادن منابع آب، هزینه زیاد پالایش و مشکلات سلامتی می گردد (Balachandar et al., 2010). انسان برای حیات و فعالیتهای متنوع خود نیازمند آب با کمیت و کیفیت خوب است. به همین جهت حفاظت منابع آب، بویژه آبهای شیرین یکی از عوامل اصلی در حفظ بهداشت و توسعه جوامع می باشد (واسانانوجی^{۱۲۵}، ۱۹۹۴) اولین فعالیت برای حفاظت و بهینه سازی استفاده از آب، کسب اطلاعات دقیق در مورد منابع بالقوه به خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک می باشد. علاوه بر آن، این منابع آب باید بطور مستمر پایش شوند تا شناخت کاملی از تغییرات و خصوصاً کیفیت آنها جهت توسعه پایدار حاصل شود (جیواناندام و همکاران^{۱۲۶}، ۲۰۰۶). کیانی و همکاران (۱۳۹۰) کیفیت آب زیرزمینی برای مصارف کشاورزی را در شهرستان فسا پهنه بندی کردند. نتایج نشان داد بخش کوچکی از شرق دشت فسا دارای

¹²⁵ Vathananukji

¹²⁶ Jeevanandam et al.

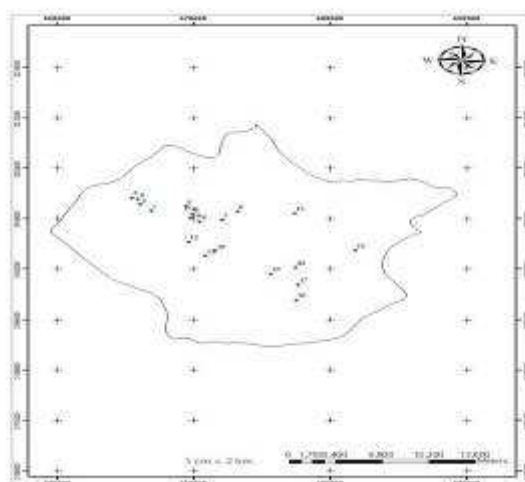


کیفیت آب خوب و بخش مرکزی دارای کیفیت آب مناسب، بخش های جنوبی و جنوب غربی دارای کیفیت آب پایین تری نسبت به سایر مناطق می باشند. اسدی نلیوان و همکاران (۱۳۹۱) کیفیت آب زیرزمینی دشت کیودرآهنگ از نظر کشاورزی را پهنه بندی کردند. بر اساس معیار آماری RMSE دقت روش لوگ کریجینگ در تهیه نقشه های مذکور بسیار مناسب ارزیابی شد. بر اساس طبقه بندی فائو آب کل منطقه برای کشاورزی به لحاظ شوری و بی کربنات بدون محدودیت، به لحاظ کلر و SAR در بیشتر منطقه دارای محدودیت کم و به لحاظ اسیدیته دارای توزیع یکنواخت در کل منطقه است. بنابراین در حالت کلی آب زیرزمینی منطقه برای کشاورزی مناسب می باشد. معرفت و همکاران (۱۳۹۲) وضعیت کیفی منابع آب زیرزمینی در دشت تبریز را بررسی کردند. حیاتی و سمیعی (۱۳۹۴) کیفیت آبهای زیرزمینی دشت دارنجان را از نظر بی کربنات بررسی کردند. نتایج این محققین نشان داد که بر اساس طبقه بندی آیزر و وست کات، ۱۹۸۵ مشخص شد که تمامی نمونه ها در بازه متوسط قرار گرفته اند. بر اساس طبقه بندی ایسمان، ۲۰۰۸ مشخص شد که تمامی نمونه ها در بازه ی خفیف تا متوسط قرار گرفته اند. مطابق با استاندارد فائو همه نمونه ها در محدوده استاندارد می باشد.

دیانتی و همکاران (۱۳۹۲) تغییرات زمانی و مکانی هدایت الکتریکی و سختی منابع آب زیرزمینی شهرستان های قائمشهر-جویبار را بررسی کردند. روند تغییرات EC از شمال به سمت جنوب (دریا به ساحل) شهرستانها کاهشی بوده است که بیانگر نفوذ شوری از دریا به منطقه بوده است. میانگین هدایت الکتریکی در فصل خشک بیشتر از فصل تر بوده است که رابطه معکوس با میزان بارش داشته است. در این تحقیق کیفیت آب زیر زمینی دشت شبانکاره میمند برای مصرف کشاورزی مورد بررسی قرار می گیرد. اطلاعات مورد استفاده در این آنالیز شامل هدایت الکتریکی، مجموع جامدات محلول، سختی کل، و نسبت جذب سدیم می باشد.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه دشت شبانکاره میمند واقع در شهرستان فیروزآباد، استان فارس می باشد. شکل (۱) منطقه مورد مطالعه و چاه های انتخابی را نشان می دهد. اطلاعات سالهای آماری ۸۴-۱۳۸۳ و ۸۵-۱۳۸۴ برای این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت.



شکل ۱- محل ایستگاههای انتخابی در دشت دارنجان



نتایج

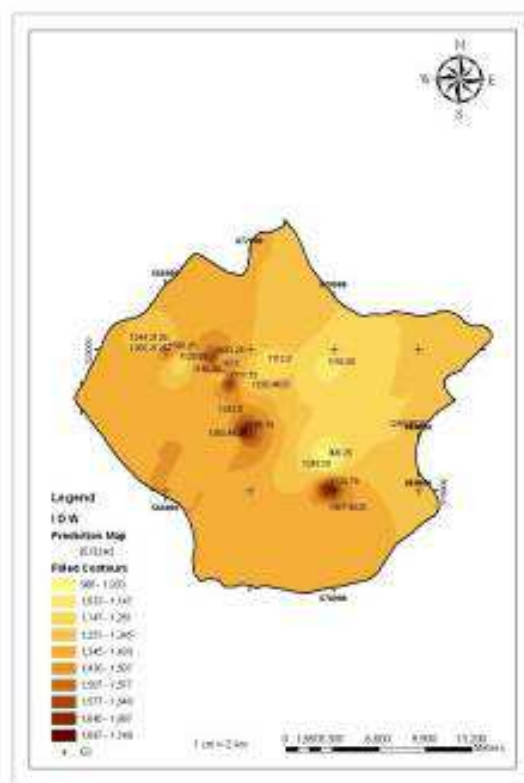
استانداردهای کیفیت آب برای آب آبیاری در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت.

هدایت الکتریکی

بیشتر نمکها در آب بصورت یون موجود است و قابلیت هدایت خوبی دارند و شاخص خوبی برای ارزیابی کیفیت آب زیر زمینی می باشد. غلظت EC بستگی به نوع صخره، خاک و مقدار بارش دریافتی دارد (Balachandar et al., 2010). جدول (۱) طبقه بندی آب آبیاری بر اساس هدایت الکتریکی را نشان می دهد.

جدول ۱- طبقه بندی آب آبیاری بر اساس هدایت الکتریکی

خطر شوری	کلاس آبی	EC (میکروموس بر سانتی متر)
آب با شوری کم، عموماً ترکیبی از غلظت بالای یونهای کلسیم، منیزیم و بی کربنات	عالی	کمتر از ۲۵۰
آب با شوری متوسط، غلظت یونها متغیر	خوب	۲۵۰-۷۵۰
آب با شوری زیاد، بیشترین ترکیب از یونهای سدیم و کلراید	مجاز	۷۵۰-۲۲۵۰
آب با شوری خیلی زیاد، آب محتوی غلظت بالای سدیم، بی کربنات و کربنات با PH بالا	مشکوک	>۲۲۵۰



شکل ۲- نقشه پهنه بندی هدایت الکتریکی در دشت شبانکاره میمند



حداقل میزان هدایت الکتریکی در دشت شبانکاره میمند برابر با ۶۶۱ میکروموس بر سانتی متر و حداکثر آن برابر با ۳۱۸۵ میکروموس بر سانتی متر در طول دوره آماری (۱۳۸۳ تا ۱۳۸۵) می باشد. ۴۰/۲ درصد در کلاس آبی خوب، ۵۲/۲ درصد در کلاس آبی مجاز و ۷/۶ درصد در کلاس آبی مشکوک می باشند. شکل (۲) نشان میدهد که بیشترین غلظت هدایت الکتریکی در قسمتهای مرکزی دشت می باشد.

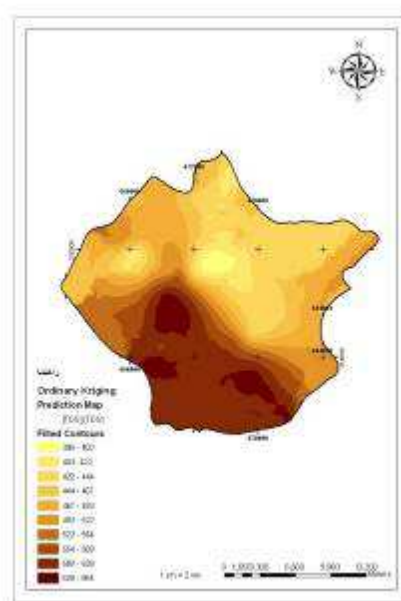
مجموع جامدات محلول

مجموع جامدات محلول معیاری از همه نمکهای محلول می باشد. چون هدایت الکتریکی آب تابعی از غلظت مواد محلول است، برآوردی از مجموع جامدات محلول به میلی گرم در لیتر در یک نمونه آب تازه می تواند با استفاده از رابطه هدایت الکتریکی در ۲۵ درجه سانتی گراد حاصل شود (Balachandar et al., 2010). جدول (۲) شرایط کیفیت آب را با توجه به غلظت املاح محلول نشان می دهد.

جدول ۲- شرایط کیفیت آب با توجه به غلظت املاح محلول (Davis and De Wiest, 1996)

مقدار به ppm	شرایط آب
کمتر از ۱۰۰۰	آب تازه
۱۰۰۰-۳۰۰۰	شوری نسبتاً کم
۳۰۰۰-۱۰۰۰۰	شوری متوسط
۱۰۰۰۰-۳۵۰۰۰	خیلی شور
۳۵۰۰۰ >	بسیار شور

حداقل میزان غلظت املاح محلول در دشت شبانکاره میمند برابر با ۲۶۶ میلی گرم در لیتر و حداکثر آن برابر با ۸۷۱ میلی گرم در لیتر در طول دوره آماری (۱۳۸۳ تا ۱۳۸۵) می باشد. همه نمونه ها در کلاس ۱ قرار می گیرد. شکل (۳) نشان میدهد که بیشترین غلظت املاح محلول در قسمتهای مرکزی و جنوب دشت می باشد.



شکل ۳- نقشه پهنه بندی غلظت املاح محلول در دشت شبانکاره میمند



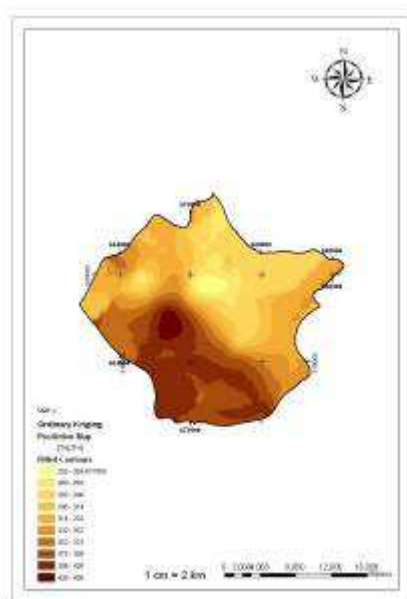
سختی کل (TH)

سختی بصورت مجموع غلظت یونهای کلسیم و منیزیم بیان می شود که بصورت میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم بیان می شود.

جدول ۳- دامنه توصیه شده برای سختی

مقدار (میلی گرم در لیتر)	کلاس آب
۰-۵۵	نرم
۵۶-۱۰۰	نسبتاً سخت
۱۰۱-۲۰۰	شوری متوسط
۲۰۱-۵۰۰	خیلی شور

حداقل میزان سختی کل در دشت شبانکاره میمند برابر با ۱۷۰ میلی گرم در لیتر و حداکثر آن برابر با ۶۲۵ میلی گرم در لیتر در طول دوره آماری (۱۳۸۳ تا ۱۳۸۵) می باشد. ۱۸/۶ درصد نمونه ها در دسته اول، ۷/۷ درصد نمونه ها در دسته سوم و ۷۶/۷ درصد نمونه ها در دسته چهارم قرار می گیرد. شکل (۴) نشان میدهد که بیشترین سختی کل در قسمتهای مرکزی و جنوبی دشت می باشد.



شکل ۴- نقشه پهنه بندی سختی کل در دشت شبانکاره میمند

نسبت جذب سدیم

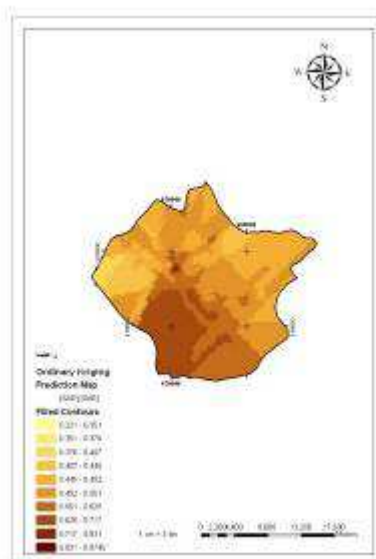
نسبت جذب سدیم بر اساس یک فرمول مشخص برای هر نمونه بیان می شود. مناسب بودن نمونه های چاه با تعیین مقدار نسبت جذب سدیم ارزیابی شد و این به کلاسهای آبیاری مختلف بر اساس شوری و خطرات قلیائیت دسته بندی شد (جدول ۴).



جدول ۴- کلاس آب آبیاری بر اساس نسبت جذب سدیم

کلاس آب	نسبت جذب سدیم
عالی	۰-۱۰
خوب	۱۰-۱۸
مجاز	۱۸-۲۶
نا مناسب	بیشتر از ۲۶

حداقل میزان نسبت جذب سدیم در دشت شبانکاره میمند برابر با ۰/۱۵۴ و حداکثر آن برابر با ۲/۶۳ در طول دوره آماري (۱۳۸۳ تا ۱۳۸۵) می باشد. بر اساس نسبت جذب سدیم همه نمونه ها در کلاس ۱ قرار می گیرد. شکل (۵) نشان میدهد که بیشترین نسبت جذب سدیم در قسمتهای مرکزی و جنوبی دشت می باشد.



شکل ۵- نقشه پهنه بندی نسبت جذب سدیم در دشت شبانکاره میمند

بحث و نتیجه گیری

آب های زیرزمینی از منابع مهم بهره برداری در مناطق خشک و نیمه خشک هستند. بهره برداری بیش از اندازه و آلودگی به فاضلابهای کشاورزی و خانگی، بررسی زیست محیطی آنها را ضروری نموده است. از سوی دیگر به منظور حفظ کیفیت آب های زیرزمینی اطلاع از پراکنش مکانی و زمانی آنها ضروری می باشد (طهمورث و همکاران، ۱۳۹۱). تحقیق حاضر با هدف ارزیابی و تحلیل تغییرات مکانی برخی ویژگی های کیفی آب زیرزمینی برای مصارف کشاورزی انجام گردید. در این تحقیق ۲۰ حلقه چاه در سالهای ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۵ در نظر گرفته شد. اطلاعات مورد استفاده در این آنالیز شامل هدایت الکتریکی، مجموع جامدات محلول، سختی کل و نسبت جذب سدیم بود. نتایج این تحقیق نشان داد که بیشترین نسبت جذب سدیم، هدایت الکتریکی، مجموع جامدات محلول، سختی کل در قسمتهای مرکزی و جنوبی دشت می باشد. بر اساس نسبت جذب سدیم همه نمونه ها در کلاس ۱ (عالی، کمتر از ۱۰) قرار می گیرد. بر اساس سختی کل ۱۸/۶ درصد نمونه ها در دسته اول، ۷/۷ درصد نمونه ها در دسته سوم و ۷۶/۷ درصد نمونه ها در دسته



چهارم قرار می گیرد. بر اساس میزان غلظت املاح محلول همه نمونه ها در کلاس ۱ (آب تازه ، کمتر از ۱۰۰۰ ppm) قرار می گیرد. بر اساس هدایت الکتریکی، ۴۰/۲ درصد در کلاس آبی خوب، ۵۲/۲ درصد در کلاس آبی مجاز و ۷/۶ درصد در کلاس آبی مشکوک می باشند. بطور کلی میزان آلودگی در قسمتهای جنوبی و مرکزی منطقه در حال افزایش است که ممکن است دلیل این امر ساختار زمین شناسی منطقه و تمرکز بافت شهری در قسمت های مرکزی و جنوبی منطقه مورد تحقیق می باشد.

منابع

اسدی نلیوان، ا.، آ. ملکیان، م. عبدی و ا. سور، ۱۳۹۱. پهنه بندی کیفیت آب زیرزمینی دشت کبودرآهنگ از نظر کشاورزی با هدف مدیریت این منابع آبی، اولین کنفرانس ملی راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار.

حیاتی، ج. و م. سمیعی، ۱۳۹۴. بررسی کیفیت آبهای زیرزمینی دشت دارنجان از نظر بی کربنات، هفتمین همایش ملی آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

طهمورث، م.، م. جعفری و م. نقیلو، ۱۳۹۱. بررسی روشهای درون یابی مکانی و ابزار GIS جهت آنالیز مکانی کیفیت و آلودگی آبهای زیرزمینی (مطالعه موردی: دشت اشتهارد، استان البرز)، اولین همایش ملی بیابان

کیانی، م.، س. م. طباطبایی، م. بحرینی مطلق، ع. م. کشاورز، ۱۳۹۰. پهنه بندی کیفیت آب زیرزمینی برای مصارف کشاورزی با استفاده از زمین آمار (مطالعه موردی شهرستان فسا)، یازدهمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر، دانشگاه شهید باهنر کرمان. معرفت، ه.، ن. مهرداد، ا. باغوند و م.ج. امیری، ۱۳۹۲. بررسی وضعیت کیفی منابع آب زیرزمینی در دشت تبریز، سومین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست

Balachandar. D , Sundararaj P. , Rutharvel Murthy K. Kumaraswamy K., 2010. An Investigation of Groundwater Quality and Its Suitability to Irrigated Agriculture in Coimbatore District, Tamil Nadu, India – A GIS Approach, INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL SCIENCES Volume 1, No 2, 176-190.

Davis, S.N., and De Wiest (1996): "Hydrogeology", John Wiley & Sons, New York, P. 463