عوامل موثر بر بیابان‌زایی و شوری آب در حوزه آبریز شوقان

اعظم محمدی*

کارشناس ارشد هیدروژئولوژی، دفتر مطالعات پایه منابع آب، شرکت آب منطقه‌ای خراسان شمالی

غلام عباس کاظمی

عضو هیات علمی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه صنعتی شاهرود

چکیده

حوزه آبریز شوقان یکی از زیرحوزه‌های کویر مرکزی در استان خراسان شمالی می‌باشد که گستره وسیعی از مساحت آن را رسوبات تبخیری پوشانده است. با توجه به اهمیت سازندهای زمین شناسی به عنوان یکی از مهمترین عوامل موثر بر بیابان‌زائی، در این تپژوهش با استفاده از نقشه‌های زمین شناسی و سیستم سامانه اطلاعات جغرافیایی به بررسی و شناسائی بیابان‌های اولیه و ثانویه حوزه آبریز شوقان پرداخته شده است. برای این کار ابتدا کلیه نقشه‌ها رقومی و سپس با تعیین حدود سازندهای شور و تبخیری (سازندهای گچی و شور) و مخرب از روی نقشه زمین شناسی، محدوده بیابان‌های اولیه زمین شناسی منطقه تهیه گردید. در ادامه با تلفیق نقشه‌های بدست آمده و نقشه شبکه هیدرولوژی و توپوگرافی، بخش‌هایی از سازندهای کواترنر که توسط کانی‌های تبخیری، و از طریق آبراهه‌ها به گچ و نمک آلوده می‌شوند تحت عنوان بیابان‌های ثانویه معرفی شده‌اند. به دلیل وجود نمک‌های مختلف در بیابان‌های ثانویه، کیفیت آب زیرزمینی این مناطق نیز نامطلوب بوده و استفاده از آب‌های شور برای آبیاری و برداشت بیش از حد مجاز از آبخوان‌های محلی باعث بدتر شدن کیفیت آب و خاک منطقه و گسترش بیابان می‌گردد. به همین منظور، با استفاده از نتایج آنالیز ۳۱ نمونه آب زیرزمینی برداشت شده از بخش‌های مختلف آبخوان شوقان در سال ۱۳۸۸ به بررسی هیدروژئوشیمی منطقه پرداخته و ضمن ترسیم نقشه هدایت الکتریکی آبخوان نمونه‌های آب با استفاده از نمودار ویلکاکس طبقه بندی شدند. نتایج بررسی نشان داد که کیفیت آب زیرزمینی این آبخوان به ویژه در بخش‌های مرکزی آبخوان غربی بسیار پایین بوده و برای کشاورزی مناسب نمی‌باشد. همچنین استفاده از این آب ضمن بدتر کردن کیفیت آب زیرزمینی آبخوان، باعث توسعه بیابان و سدیمی شدن خاک از سمت غرب به شرق در بخش غربی دشت شوقان خواهد شد.

واژگان کلیدی: **بیابان، رسوبات تبخیری، کیفیت آب زیرزمینی، حوزه آبریز شوقان.**

مقدمه

یکی از عوامل موثر در بیابانی شدن سرزمین‌های مختلف پدیده شور شدن اراضی است. واژه شور را به خاک‌هایی اطلاق می‌کنند که بیش از ۰/۱ درصد نمک داشته باشند. در یک تقسیم بندی، شوری به دو نوع اولیه و ثانویه طبقه بندی می‌شود، شوری اولیه به علت عوامل طبیعی (عمدتاً به علت وجود سازندهای شور در منطقه) به وجود می‌آید. در عوض، علل ایجاد شوری ثانویه متعدد بوده و عبارتند از: ۱- آبیاری با آب‌های شور ۲- هوازدگی اولیه و ثانویه در خاک

* نویسنده مسئول : ۰۹۱۵۵۸۶۸۹۶۵

E-mail: A_mohammadi_84@yahoo.com:

Archive of SID

www.SID.ir

۳- کاهش مواد آلی خاک ۴- نوسان سطح آب سفره‌های آب‌زیرزمینی. به طور متوسط، حدود ۲۰ درصد اراضی آبی کشاورزی جهان تحت تأثیر شوری می‌باشند که این مقدار در کشورهایی نظیر مصر، ایران و آرژانتین به ۳۰ درصد نیز می‌رسد (Ghasemi et al. 1995). خاک‌های شور و گچی در مناطق خشک و نیمه خشک ایران از وسعت قابل توجهی برخوردار می‌باشند به طوری که خاک‌های شور حدود ۱۶ تا ۲۳ میلیون هکتار (Siadat et al. 1997) و خاک‌های گچی حدود ۲۷ تا ۲۸ میلیون هکتار (محمودی، ۱۳۷۷) از خاک‌های کشور را شامل می‌شوند. بر اساس مطالعات کاشکی و همکاران (۱۳۸۴) که در آن بر اساس عوامل پنج گانه اقلیمی (بارندگی، درجه حرارت، تبخیر، ضریب خشکی و ضریب بی نظمی بارندگی) به عنوان عوامل منعکس کننده بیابان‌زایی انجام شده است منطقه مورد مطالعه (حوزه آبریز شوقان در خراسان شمالی) در ناحیه مناطق نیمه بیابانی قرار می‌گیرد. در این مناطق انواع فرایندهای بیابانی شدن فعال بوده و مخاطره بیابانی شدن نیز در آن‌ها وجود دارد. فرآیند شوری ثانویه یکی از عوامل بیابانی شدن در استان خراسان شمالی بوده به طوری که مناطق بیابانی شده تحت تأثیر این پدیده از سال ۱۳۷۸ تا سال ۱۳۸۷ به میزان ۳/۷ درصد رشد داشته است (گریوانی، ۱۳۸۸). عوامل موثر بر بیابان‌زایی را می‌توان به دو گروه عمده محیطی و انسانی تقسیم کرد (Sciortino et al. 2000). عوامل محیطی خود شامل سه عامل فرعی هوا و اقلیم، ژئومورفولوژی و منابع آب و خاک می‌باشد. هر یک از عوامل فرعی مذکور، شامل زیر عامل یا شاخص‌هایی می‌باشند. عامل هوا و اقلیم خود از دو زیر عامل بارندگی و خشکسالی، ژئومورفولوژی از سه زیرعامل زمین شناسی، فیزیوگرافی و خاک و منابع آب و خاک از کیفیت منابع آب و خاک و کمیت منابع آب و خاک تشکیل شده‌اند. عوامل انسانی نیز خود شامل زیر عامل‌هایی مانند تخریب پوشش گیاهی، آب، خاک و اراضی و دیگر موارد می‌باشد (اختصاصی و مهاجری، ۱۳۷۵). در مناطق عاری از پوشش گیاهی یا مناطق فاقد کاربری اقتصادی، عامل انسانی در بیابان‌زایی تأثیر نداشته و عوامل اصلی بیابان‌زایی در این مناطق عوامل محیطی می‌باشد که کیفیت آب یکی از این عوامل می‌باشد که خود تحت تأثیر عوامل انسانی است. برداشت بی رویه آب‌های زیرزمینی باعث تخریب کیفیت آن‌ها می‌شود (حسیبی و زین الدینی، ۱۳۸۳، ملکوتیان و کرمی، ۱۳۸۳). استفاده از آب‌های با کیفیت نامناسب یکی از عوامل موثر بر شوری خاک و گسترش بیابان زائی می‌باشد (جعفری و همکاران ۱۳۸۱). تا کنون مطالعات زیادی در زمینه شناسائی مناطق حساس به بیابان زائی و عوامل موثر در این فرایند مخرب در سراسر جهان صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به مطالعاتی که توسط Giordano et al. 2003, Sehmi and Kundzewicz, 1997, Ladisa et al. 2002, Gad and Shalaby, 2010 صورت گرفته است اشاره نمود. برخی از مناطق ایران به ویژه در سال‌های اخیر توسط محققین مختلف مورد بررسی قرار گرفته است که از آن جمله می‌توان به مطالعات انجام شده توسط چمن پیرا و همکاران در منطقه کوهدشت (۱۳۸۵)، قاسمی در منطقه زابل (۱۳۸۵)، زهتابیان و همکاران در منطقه کرمان (۱۳۸۵) و حسینی و همکاران در منطقه نیاتک سیستان (۱۳۸۹) اشاره نمود. شناسائی این مناطق، کمک شایان توجهی در مدیریت هر چه بهتر آن‌ها می نماید. به همین منظور در این مقاله سعی شده است ضمن شناسائی بیابان‌های اولیه و ثانویه، مهمترین عوامل موثر بر بیابان‌زایی حوزه آبریز شوقان مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق، تعیین محدوده بیابان بر پایه بررسی نقشه‌های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ ورقه‌های سنخواست، بجنورد و رباط قره بیل و ۱:۲۵۰۰۰۰ شیت کوه کورخود تهیه شده توسط سازمان زمین شناسی کشور صورت گرفته است. برای این کار ابتدا کلیه نقشه‌ها رقومی و سپس با تعیین حدود سازندهای تبخیری (سازندهای گچی و شور) و مخرب از روی نقشه زمین شناسی، محدوده بیابان‌های اولیه زمین شناسی منطقه تهیه شد. در ادامه با تلفیق نقشه‌های بدست آمده و نقشه شبکه هیدرولوژی و توپوگرافی، بخش‌هایی از سازندهای کواترنر که توسط کانی‌های تبخیری، و از طریق آبراهه ها شور می‌شوند، تحت عنوان بیابان‌های ثانویه تعیین حدود شدند. همچنین به منظور بررسی عوامل انسانی موثر بر بیابان‌زایی،

Archive of SID

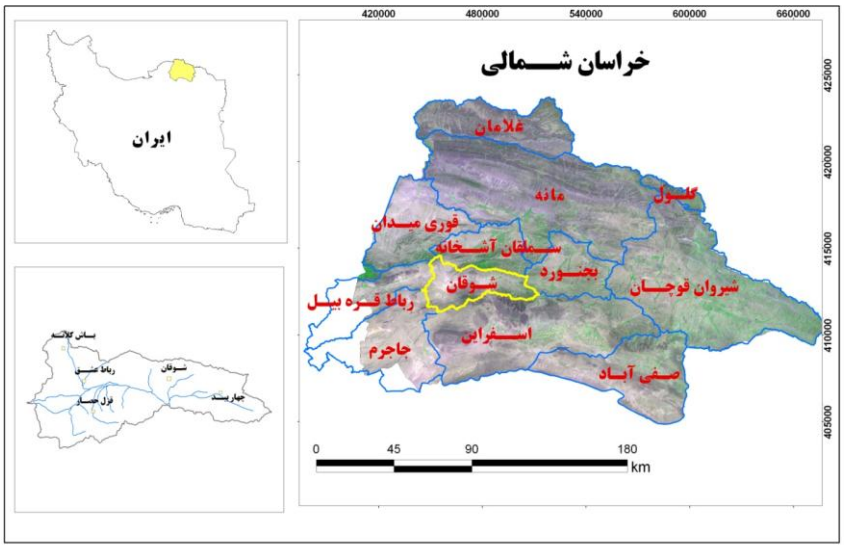
www.SID.ir

منطقه از لحاظ هیدروژئوشیمی نیز بررسی گردید. برای بررسی هیدروژئوشیمی، ابتدا تعداد ۳۱ نمونه آب از چاه‌های عمیق در بخش‌های مختلف دشت شوقان در اسفند ماه سال ۱۳۸۹ برداشت و نمونه‌های برداشت شده در آزمایشگاه برای مشخص شدن غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌های اصلی مورد آنالیز قرار گرفتند. اسیدیته نمونه‌ها با دستگاه pH متر و EC با دستگاه هدایت سنج الکتریکی در محل نمونه برداری اندازه گیری و غلظت کاتیون‌های Na و Ca با دستگاه فلیم فتومتر، K با روش اسپکترومتر و سایر کاتیون‌ها و آنیون‌ها با روش تیتراسیون در آزمایشگاه اندازه گیری شد. با استفاده از نتایج آنالیز نمونه‌ها، ضمن تعیین کلاس نمونه‌های آب بر اساس طبقه بندی ویلکاکس نقشه‌های کیفی آب نیز ترسیم گردید.

یافته‌ها

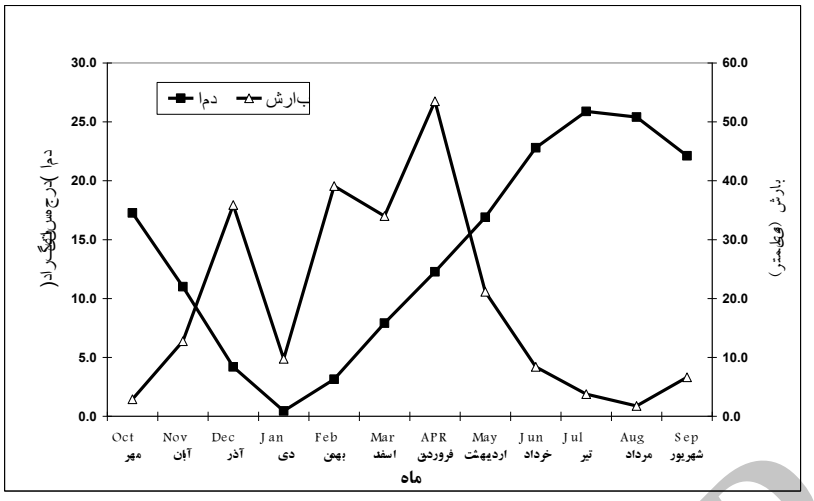
- ویژگی‌های طبیعی حوزه

حوزه آبریز شوقان یکی از زیرحوزه‌های کویر مرکزی واقع در استان خراسان شمالی می‌باشد (شکل ۱). از لحاظ آب و هوایی، این منطقه دارای رژیم خشک و نیمه خشک می‌باشد و دارای تابستان‌های نسبتاً گرم و زمستان‌های سرد بوده و میانگین بارندگی آن به طور متوسط ۲۳۰ میلی‌متر در سال می‌باشد. همچنین میانگین تبخیر منطقه در دوره خشک برابر با ۱۷۶۴ و در دوره های مرطوب برابر با ۷۷۵ میلی‌متر در سال می‌باشد. منحنی آمبروترمیک(دما–بارش) منطقه برای دوره آماری ۲۵ ساله در شکل ۲ نشان داده شده است. با توجه به این نمودار، دوره مرطوب از آذر ماه تا آخر خرداد ماه به مدت ۷ ماه در منطقه ادامه دارد و دوره خشکی در ۵ ماه از سال اتفاق می‌افتد.



شکل ۱: نقشه موقعیت جغرافیایی حوزه آبریز شوقان

www.SID.ir

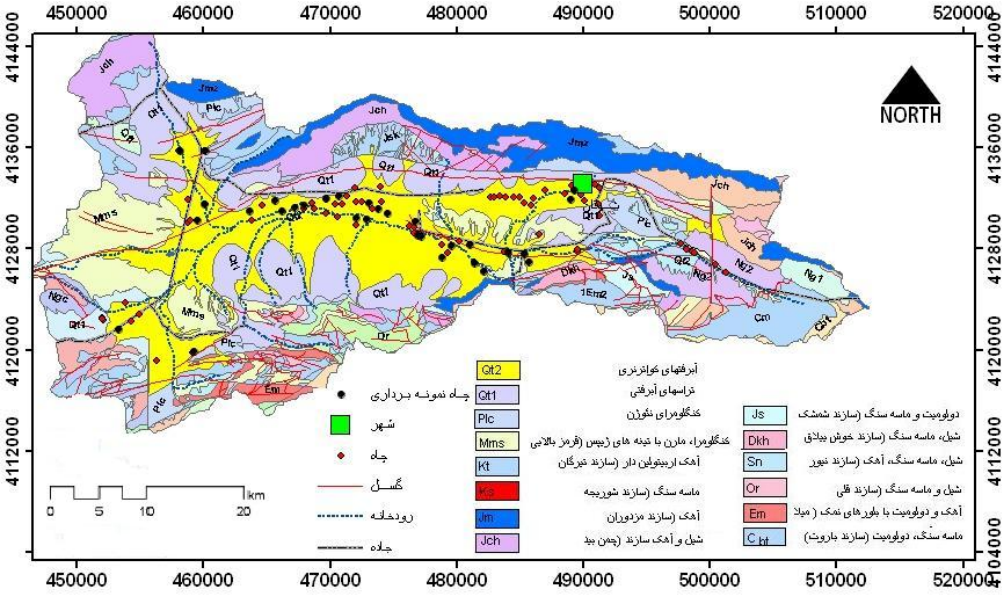


شکل ۲: نمودار منحنی آمبروترمیک منطقه مورد مطالعه

در منطقه مورد مطالعه، ۹۲ حلقه چاه عمیق و نیمه عمیق، ۷۰ رشته قنات و ۱۸۷ دهانه چشمه وجود دارد که به ترتیب دارای تخلیه سالانه ۱۱/۷۱، ۶/۴۶، و ۱۲/۵۳ میلیون متر مکعب در سال می‌باشند. این منطقه عمدتاً از سنگ‌های تبخیری، کربنات‌ها، مارن‌ها، کنگلومرای نئوژن و آبرفت‌های کواترنری پوشیده شده است (شکل ۳). سازندهای زمین شناسی رخنمون یافته در ارتفاعات شمالی منطقه بخشی از زون کپه داغ و در ارتفاعات جنوبی بخشی از زون بینالود می‌باشد. قدیمی ترین سازند رخنمون یافته در منطقه سازند باروت با سن کامبرین زیرین می‌باشد که در بخش غربی منطقه به صورت محدود رخنمون داشته و از ماسه سنگ، دولومیت، سنگ آهک، شیل و کنگلومرای تشکیل شده است. در افق‌های شیلی این سازند به ویژه در سطوح آهک‌های نازک لایه میکریتی، اثراتی از قالب‌های مکعبی نمک با ابعاد حداکثر ۲ سانتی‌متر دیده می‌شود (درویش زاده، ۱۳۸۲). در این منطقه، بیش از ۸۵٪ حجم رسوبات سازند قلی را سنگ‌های تخریبی دانه ریز از نوع شیل‌های میکاسه و ماسه سنگ‌های دانه ریز تشکیل داده و ۱۵٪ بقیه از سنگ‌های ولکانیکی، ماسه سنگ‌های کنگلومرایی و به ندرت لایه‌هایی از آهک‌های ماسه ای تشکیل می‌دهد. این سازند به طور گسترده در بخش‌های جنوبی منطقه رخنمون دارد. سازند نیور از نهشته‌های شیل، آهک ماسه‌ای و ماسه سنگ‌های کوارتزی درست شده است. این سازند گسترش محدودی در بخش‌های جنوبی منطقه دارد. سازند شیلی خوش ییلاق، دولومیتهای شمشک و شیل و آهک‌های چمن بید، سازندهای قبل از تریاس می‌باشند که بر روی سازند نیور قرار دارند. بالاترین بخش از نهشته‌های ژوراسیک در ارتفاعات شمالی را آهک‌های متوسط تا ضخیم لایه زیست آواری و میکرایتی سازند مزدوران می‌سازد. سازند کارستی مزدوران با تغییر تدریجی رخساره به سنگ‌های قرمز رنگ آواری متعلق به کرتاسه زیرین (سازند شوریجه) تبدیل شده که شامل ماسه سنگ، کنگلومرا، سیلتستون و رس سنگ‌های گچ دار می‌باشد. جنس سنگ‌های این سازند اثر نامطلوبی بر کیفیت آب سطحی و زیرزمینی در بخش‌های شمال غربی منطقه دارد. آهک‌های اربیتولین دار (سازند تیرگان) با لایه‌هایی از آهک مارنی به علت دارا بودن درزه و شکاف و عوارض کارستی، نفوذپذیر بوده و از نظر ذخایر آب زیرزمینی نسبتاً غنی می‌باشد اما به علت گسترش کم در منطقه تاثیر زیادی بر آب‌های این منطقه ندارد.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۳: نقشه زمین شناسی محدوده مورد مطالعه در حوزه آبریز شوقان

نهشته‌های سازند آب دراز در محدوده مطالعاتی تماماً از آهک‌های زیست آواری تا کمی ماسه‌ای و سیلتی با لایه بندی منظم تشکیل شده است که در سطح هوازده به رنگ سفید تا سفید خاکستری دیده می‌شوند. سازند قرمز بالایی متعلق به میوسن در این محدوده از نوع رسوبات کم عمق بوده و از کنگلومرا، مارن قرمز رنگ همرا با تیغه‌های ژیپس و ماسه سنگ تشکیل شده است. نهشته‌های پلیسون شامل طبقاتی از کنگلومرا است که قلوه سنگ‌های پراکنده از آهک‌های مزوزوئیک در خمیره‌ای ماسه ای- رسی با سیمان شدگی ضعیف در آن وجود دارد و به همین علت به راحتی جدا می‌گردند. در دامنه و سطح دشت، رسوبات آبرفتی دوران چهارم شامل، آبرفت‌ها، مخروطه افکنه‌ها، تراس‌های آبرفتی، واریزه و آبرفت‌های جوان وجود دارد که حاصل فعالیت عوامل هوازدگی است.

- بررسی عوامل موثر بر بیابان زایی در منطقه

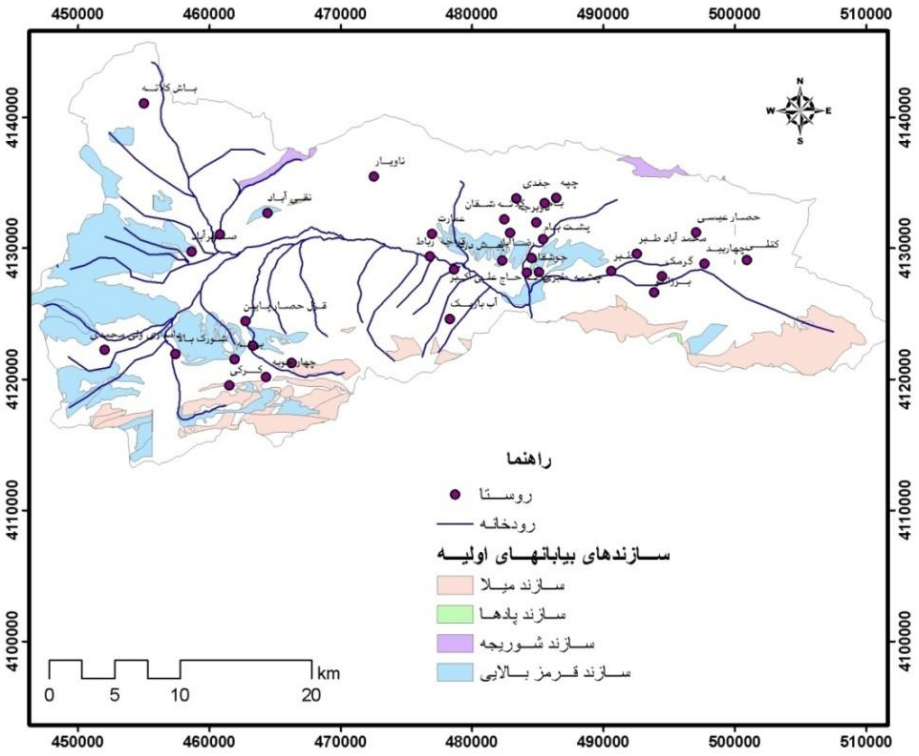
الف- سازندهای زمین شناسی

از لحاظ زمین شناسی مناطقی بیابان می‌باشند که واجد سازندهای زمین شناسی شور و تبخیری یعنی گچ و نمک باشند. مهمترین سنگ‌هایی که در تماس با آب زیرزمینی تحت تأثیر انحلال قرار می‌گیرند کانی‌های تبخیری می‌باشند (غفوری و مرتضوی، ۱۳۷۴). انحلال کانی‌های تبخیری همچون ژیپس و هالیت باعث تخریب کیفیت آب زیرزمینی می‌گردند (محمدی بهزاد و همکاران، ۱۳۸۸). بنابراین واحدهای لیتولوژیک حاوی کانی‌ها و سنگ‌های تبخیری به عنوان منشاء اولیه نمک‌ها، با تغییر کیفیت آب‌ها در توسعه بیابان‌ها نقش موثری ایفا می‌نمایند. به عبارتی مساحت سازندها و واحدهای لیتولوژیک مزبور به عنوان مناطق بیابانی مدن ظر بوده و بخشی از واحدهای کواترنر واقع در پایاب سازندهای مذکور نیز به علت شور شدن بیابان می‌باشند. فرسایش هر چه بیشتر این اراضی، موجب گسترش رسوبات آواری سیلتی و رسی در مجموعه رسوبات کواترنر می‌شود. با توجه به بررسی‌های زمین شناسی و پیمایش‌های صحرایی انجام شده از میان سازندهای تشکیل دهنده حوزه شوقان سازندهای قرمز بالایی، پادها و شوریجه به علت داشتن ژیپس و گچ و سازند میلا

Archive of SID

www.SID.ir

به علت داشتن بلورهای نمک از مهمترین سازندهای موثر در تشکیل بیابان‌های این حوزه می‌باشند. در شکل ۴، موقعیت این سازندها نشان داده شده است. سازند قرمز بالایی با گسترش بیشتر در ارتفاعات غربی منطقه گسترش دارد. همچنین برون زدی از این سازند در بخش شرقی منطقه و در وسط آبخوان دیده می‌شود که باعث جدایش آبخوان شوقان و تشکیل دو آبخوان شرقی و غربی در این دشت می‌گردد. در این مناطق آبرفت‌ها مستقیماً بر روی سازند قرمز بالایی قرار داشته و به عبارتی سنگ کف در این مناطق سازند قرمز بالایی می‌باشد. این سازند همانطور که قبلاً نیز ذکر گردید از نوع رسوبات کم عمق بوده و از ماسه سنگ، کنگلومرا و مارن تشکیل شده است که در بخش مارنی این سازند تیغه ها و عدسی‌های از ژیپس وجود دارد.

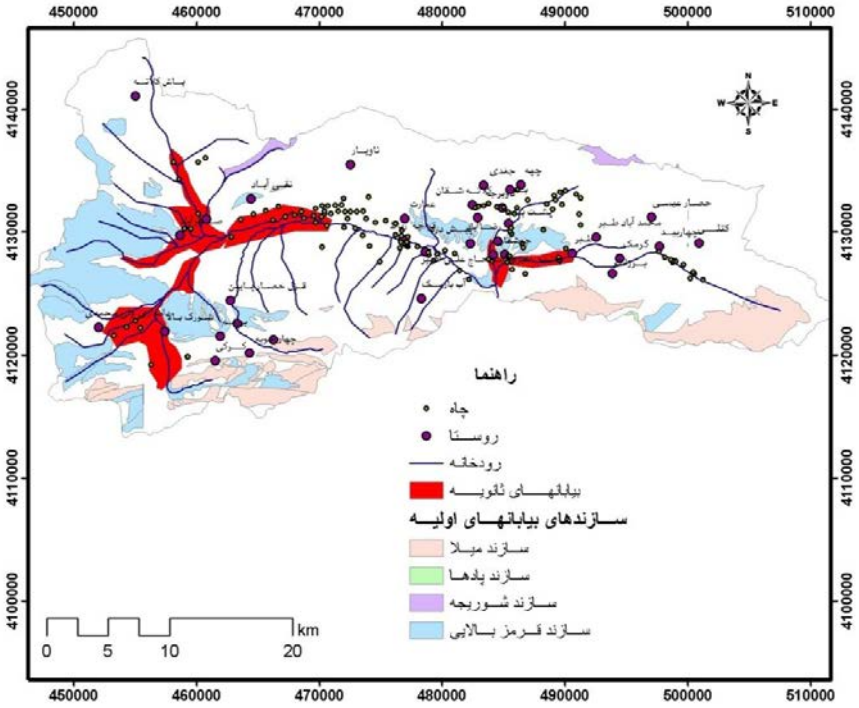


شکل۴- منشأ زمین شناسی بیابان‌های اولیه در دشت شوقان

سازند میلا که گسترش وسیعی در ارتفاعات جنوبی منطقه دارد حاوی بلورهای نمک می‌باشد. در این پژوهش سازندهای مخرب بالادست به عنوان مناطق منشأ اراضی بیابانی (بیابان‌های اولیه) در نظر گرفته شده است. رسوبات ناپیوسته حاصل تجزیه و تخریب سازندها و واحدهای زمین‌شناسی (واحدهای سنگی) می‌باشند که در اثر عوامل متفاوتی از قبیل آب‌های جاری، باد و یا هر عامل دیگر و حتی ترکیب دو یا چند عامل، در یک ناحیه بجا گذارده شده و شامل آبرفت، بادرفت و واریزه‌ها بوده که بیشترین گسترش مربوط به رسوبات آبرفتی است. آبرفت‌ها شامل رسوباتی است که توسط جریان آب‌های سطحی حمل و در دره‌ها، دشت‌ها و دیگر مناطق پست و نسبتاً مسطح ته‌نشین می‌شوند. مخروطه افکنه‌ها جزء رسوبات آبرفتی بوده که در اولین مرحله رسوبگذاری و در ابتدای دشت تشکیل می‌شود. در مرحله دوم رسوبگذاری رژیم‌های رودخان‌های و در پائین دست مخروطه افکنه‌ها آبرفت‌های میان دشتی تشکیل می‌شوند.

www.SID.ir

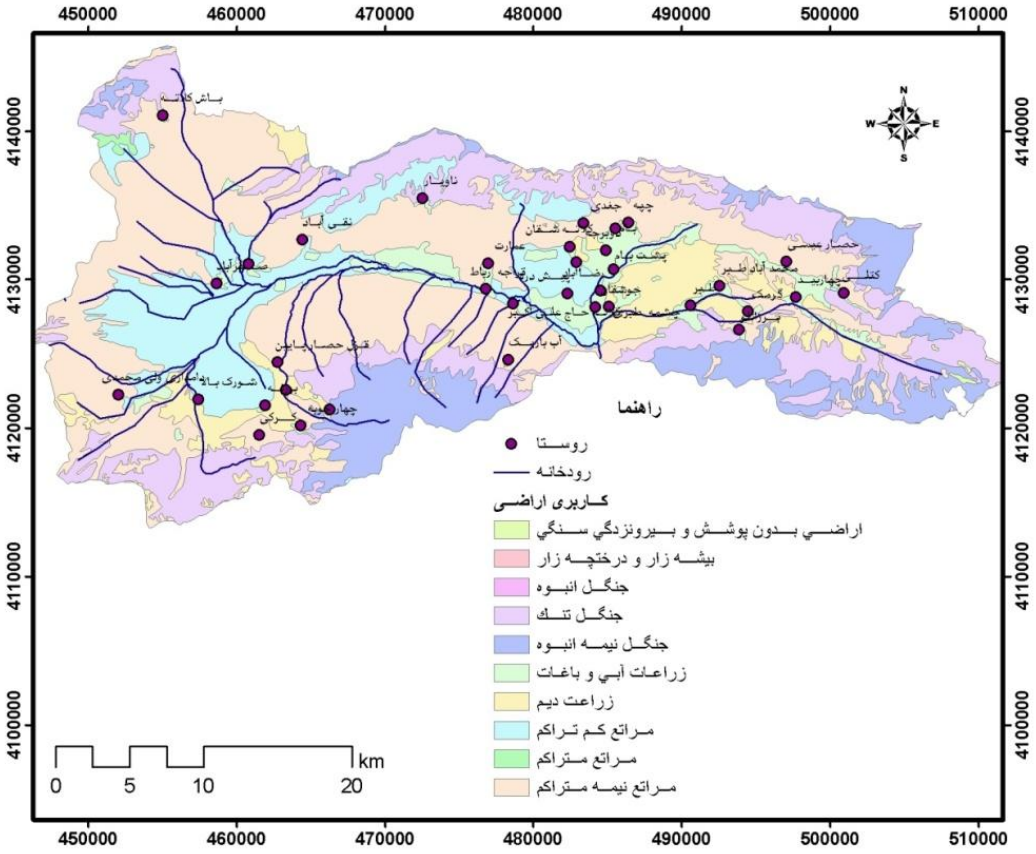
مشخصات کلی این رسوبات شامل ضخامت زیاد آبرفت، دانه بندی متوسط تا درشت، نفوذ پذیری خوب و وسعت متفاوت می‌باشد. کیفیت آب این رسوبات بسته به جنس سنگ‌های تشکیل دهنده آن‌ها متغیر بوده و در صورت عدم وجود سازندهای تبخیری و گنبدهای نمکی خوب می‌باشد. در مراحل انتهائی رسوبگذاری و به طور معمول بلافاصله بعد از آن آبرفت‌های میان دشتی قرار می‌گیرند. رسوبات این آبرفت‌ها دانه ریز و هموژن بوده و از لحاظ منابع آبی ارزش چندانی ندارند. آخرین مرحله رسوبگذاری رژیم‌های رودخان‌های تشکیل کفه‌ها می‌باشد. به منظور شناسائی آبرفت‌هایی که توسط سازندهای تبخیری و شبکه هیدروگرافی شور می‌شوند از نقشه‌های رقومی شده هیدرولوژی، توپوگرافی و شیب استفاده شده است. این آبرفت‌ها که به عنوان بیابان‌های ثانویه معرفی شده‌اند در شکل ۵ نشان داده شده است.



شکل ۵: حدود گسترش بیابان‌های ثانویه تحت تأثیر سازندهای زمین شناسی

پوشش گیاهی هر منطقه متأثر از شرایط اقلیمی و خاک می‌باشد. در بررسی وضعیت پوشش گیاهی از نقشه کاربری اراضی حوزه آبریز شوقان که با استفاده از تصاویر ماهواره لندست مربوط به سال ۱۹۹۸ و با دقت ۱۰۰۰۰۰ : ۱ تهیه و استفاده شده است. همان‌طور که در شکل ۶ نیز مشخص است قسمت عمده آبرفت‌های میان دشتی، دشت غربی شوقان به عنوان مراتع کم تراکم نشان داده شده است. وسعت زمین‌های کشاورزی در این مناطق بسیار کم می‌باشد که عمده آن‌ها در بخش شرقی دشت قرار دارد.

www.SID.ir



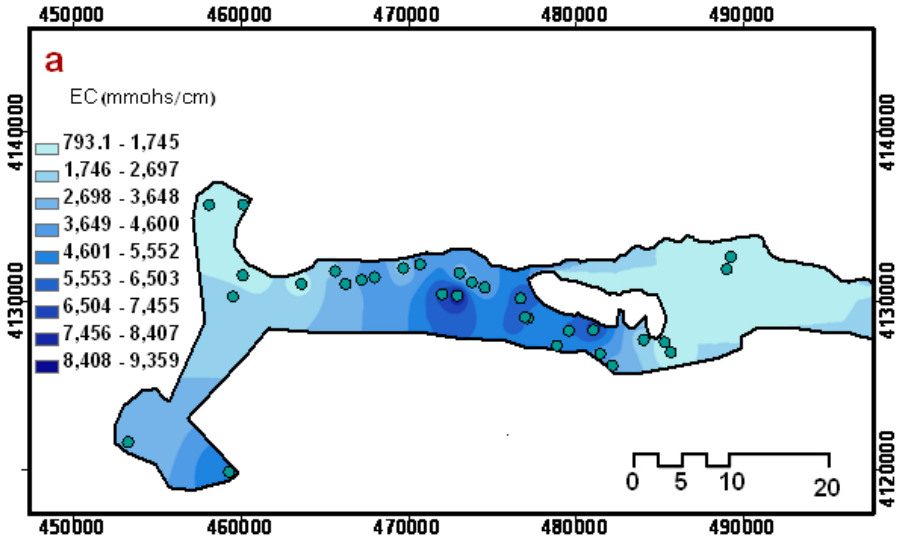
شکل ۶- نقشه کاربری اراضی دشت شوقان

ب- کیفیت آب زیرزمینی

شیمی آب زیرزمینی در هر منطقه به جنس سنگ‌هایی بستگی دارد که آب از درون آن‌ها عبور می‌کند (Mokrik and Baublyte, 2005). آب زیرزمینی ضمن عبور از خاک موادی که از تجزیه خاک و سنگ حاصل می‌شود را با خود برده و به این طریقه مقدار نمک آن افزایش می‌یابد. کیفیت آب زیرزمینی با تغییر لیتولوژی تغییر می‌کند (عبدالهی و کلانتری، ۱۳۸۲، قره چلو و همکاران، ۱۳۸۸ و رقیمی و همکاران، ۱۳۸۷). نقشه هدایت الکتریکی آبخوان شوقان در شکل ۷ نشان داده شده است. این شکل نشان می‌دهد که هدایت الکتریکی بجز در بخش‌های شرقی و شمال غربی بسیار زیاد بوده و در بخش‌های مرکزی به بیشترین مقدار خود می‌رسد.

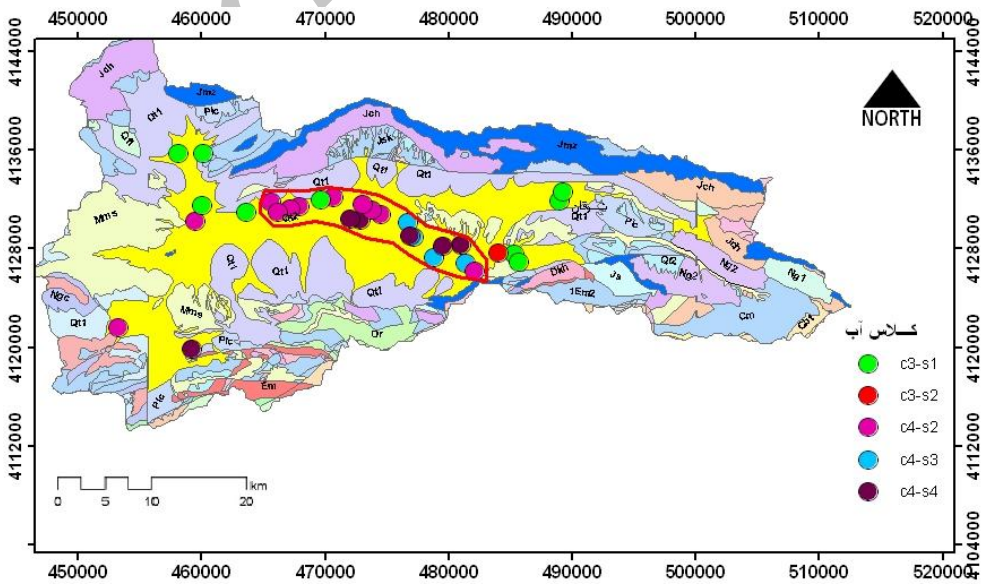
Archive

www.SID.ir



شکل ۷: نقشه هدایت الکتریکی آبخوان دشت شوقان

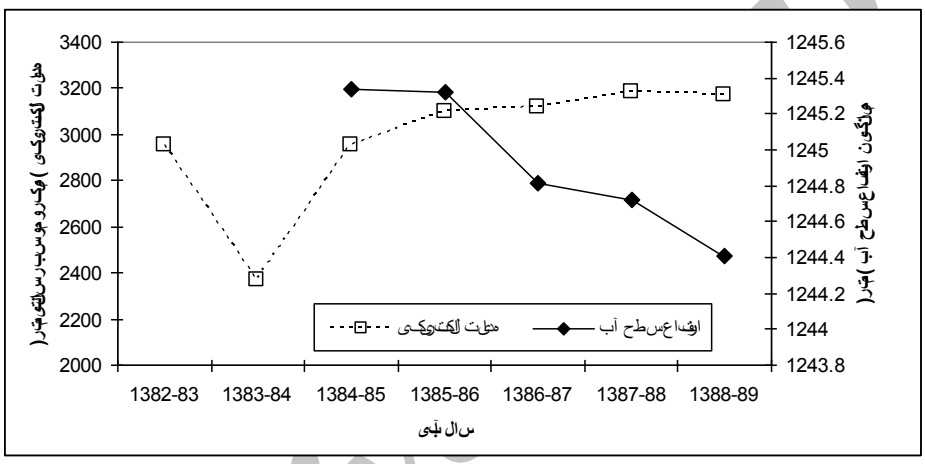
یکی از عوامل انسانی موثر بر بیابان‌زایی پدیده شوری خاک در نتیجه استفاده از آب‌های شور در آبیاری زمین‌های زراعی می‌باشد. به طور کلی کیفیت آب آبیاری در دو زمینه مورد توجه است یکی غلظت کل املاح محلول در آب و دیگری قلیائیت یا سدیک بودن آب (ولایتی، ۱۳۸۷). سدیم زیاد در آب باعث دو مشکل می‌شود، یکی شوری آب و دیگری جایگزینی بجای کلسیم و منیزیم موجود در خاک و کاهش نفوذپذیری خاک است (مقیمی، ۱۳۸۵). به منظور بررسی وضعیت آب این دشت برای استفاده کشاورزی، از نمودار اصلاح شده ویلکاکس استفاده و کلاس نمونه‌های آب تعیین شدند. عمده این نمونه‌ها در کلاس‌های C3S1, C4S2, C4S3 و C4S4 قرار گرفته‌اند. در شکل ۸ موقعیت نمونه‌ها در طبقه بندی ویلکوکس نشان داده شده است. با توجه به این شکل کیفیت آب زیرزمینی وسط دشت و به ویژه قسمت خروجی حوزه بسیار نامطلوب می‌باشد.



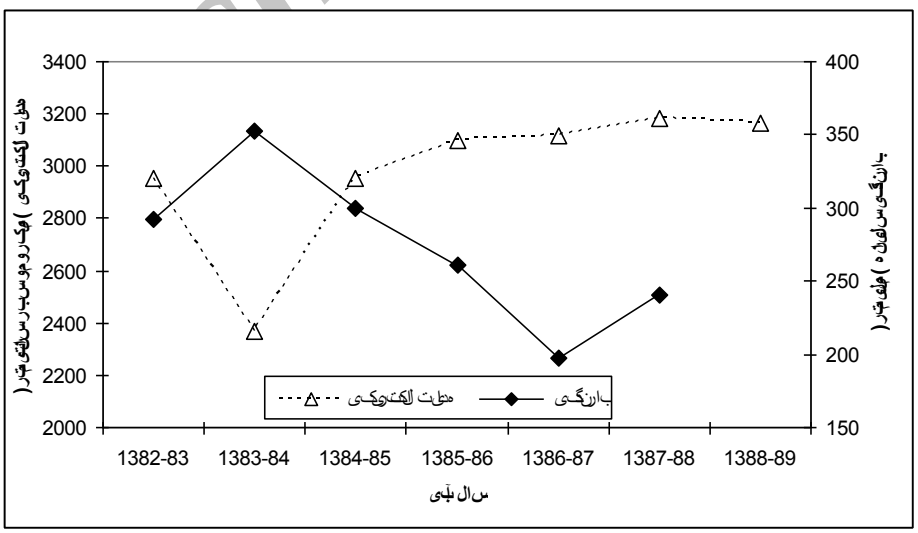
شکل ۸: نقشه موقعیت نمونه‌ها در طبقه بندی ویلکاکس

www.SID.ir

بر اساس آخرین آمار برداری صورت گرفته (آماربرداری سال ۱۳۸۸)، سالیانه ۸/۱ میلیون متر مکعب آب از آبخوان شوقان خارج می‌شود. چاه‌های بهره برداری این دشت بیشتر در مرکز دشت و غرب آبخوان قرار دارند (شکل ۳)، برداشت بیش از حد مجاز از این آبخوان نیز باعث کاسته شده زیاد کیفیت آب زیرزمینی آن در سال‌های اخیر شده است. برای بررسی ارتباط بین افت آب زیرزمینی و کیفیت آن، با استفاده از نتایج آنالیز ۹ حلقه چاه نمونه برداری و ارتفاع سطح آب در ۷ چاه، نمودار تغییرات هدایت الکتریکی این دشت از سال ۸۳-۱۳۸۲ تا سال ۸۹-۱۳۸۸ در مقابل متوسط سالیانه سطح آب این چاه‌ها ترسیم و در شکل ۹ نشان داده شده است (علت تفاوت در دو منحنی، تفاوت در سال حفاری چاه‌ها می‌باشد). با توجه به شکل فوق، هدایت الکتریکی آبخوان شوقان طی این ۷ سال روند افزایشی داشته و از ۲۹۵۰ به ۳۲۰۰ میکروموووس بر سانتی‌متر رسیده در حالی که ارتفاع سطح آب در طی ۵ سال ۱ متر افت داشته است. البته شکل ۱۰ نشان می‌دهد که افزایش هدایت الکتریکی تا حدی متاثر از کاهش بارندگی نیز می‌باشد.



شکل ۹: ارتباط بین هدایت الکتریکی آبخوان دشت شوقان و میانگین ارتفاع سالیانه سطح آب آبخوان



شکل ۱۰: ارتباط بین هدایت الکتریکی آبخوان دشت شوقان و میزان بارندگی سالیانه منطقه

www.SID.ir

بحث و نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که یکی از مهمترین عوامل موثر در ایجاد بیابان‌های دشت شوقان وجود سازندهای مارنی و تبخیری می‌باشد که به ویژه در ارتفاعات جنوبی و جنوب غربی این دشت گسترش قابل ملاحظه‌ای دارند. نه تنها، بیابان‌های اولیه این حوزه متاثر از وجود این سازندها می‌باشند بلکه بیابان‌های ثانویه که توسط این سازندها و شبکه آبراهه‌ای تشکیل شده‌اند بخش وسیعی از آبرفت‌های این دشت را تشکیل می‌دهند. از مهمترین این سازندها می‌توان به سازندهای قرمز بالایی، میلا، شوریجه و پادها اشاره کرد که باعث کاهش نفوذ پذیری، شوری خاک و بیابان‌زایی این دشت به ویژه در بخش غربی آن شده است. شوری خاک و بالا بودن هدایت الکتریکی آب‌های زیرزمینی منطقه باعث شده است که کشاورزی در این بخش از دشت شوقان رونقی نداشته و منطقه تحت تأثیر عوامل محیطی به سمت بیابانی شدن سوق پیدا کند. کیفیت آب زیرزمینی این دشت در بخش‌های غربی و مرکزی بسیار نامناسب می‌باشد. برداشت بیش از حد مجاز از آبخوان این حوزه در سال‌های اخیر باعث تخریب کیفیت آب زیرزمینی آن شده است. این تحقیق نشان می‌دهد که هدایت الکتریکی آبخوان دشت شوقان در طی چند سال اخیر روند صعودی داشته که می‌تواند تواماً ناشی از کاهش بارندگی و افزایش برداشت از این آبخوان باشد. افزایش میزان هدایت الکتریکی، املاح محلول و به ویژه یون سدیم باعث تخریب ساختمان خاک و ایجاد مشکلاتی در زهکشی اراضی می‌شود. استفاده از این آب‌های سدیمی برای آبیاری مهمترین عامل انسانی در گسترش بیابان از بخش‌های غربی به سمت مرکز حوزه آبریز شوقان می‌باشد. اگر مدیریت صحیحی در کنترل برداشت و استفاده از این آب‌ها برای آبیاری صورت نگیرد تأثیرات نامطلوبی بر کیفیت خاک‌های منطقه و توسعه بیابان در بخش وسیعی از این دشت خواهد داشت.

منابع

۱- اختصاصی، محمد رضا و مهاجری، سعید (۱۳۷۵): روش طبقه بندی و شدت بیابان‌زایی اراضی در ایران، مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان‌زایی و روش‌های مختلف بیبان زدایی، کرمان.

۲- جعفری، محمد، آذرنیوند، محمد، زهتابیان، غلامرضا، جمشیدی، علی (۱۳۸۱): بررسی نقش کیفیت آب آبیاری در بیابانی شدن اراضی کشاورزی حاشیه کویر دامغان، مجله بیابان، جلد ۷، شماره ۲، صص ۱۲۱ – ۱۲۸.

۳- حسیبی، علی و زین الدینی، علی (۱۳۸۳): بررسی تأثیر مدیریت نادرست در بهره برداری از منابع آب‌های زیرزمینی دشت کشکوئیه رفسنجان استان کرمان، اولین کنفرانس سالانه مدیریت منابع آب ایران.

۴- حسینی، سید محمود، اختصاصی، محمد رضا و بزی، خدا رحم (۱۳۸۹): بررسی نوع و شدت عوامل موثر در بیابان‌زایی سیستان (مطالعه موردی: منطقه نیاتک)، فصلنامه علمی-پژوهشی، سال نهم، شماره ۳۱، صص ۱۱۹ – ۱۳۶.

۵- چمن پیرا، غلامرضا، زهتابیان، غلامرضا، احمدی، حسن (۱۳۸۵): کاربرد روشICD به منظور تعیین شدت وضعیت فعلی بیابان‌زایی در حوزه آبخیز کوهدشت، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۹ شماره ۳، صص ۵۴۳-۵۵۵.

۶- درویش زاده، علی (۱۳۸۲): زمین شناسی ایران، چاپ سوم، انتشارات امیر کبیر.

۷- رقیمی، محمود، رحیمی چاکدل، عزیز، قره محمود لو، مجتبی، شاهپسند زاده، مجید و سید خادمی، سید محمد (۱۳۸۷): تأثیر عوامل زمین شناسی در کیفیت شیمایی منابع تأمین آب آشامیدنی گرگان، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد پانزدهم، شماره اول، فروردین- اردیبهشت ۱۳۸۷.

۸- زهتابیان، غلامرضا، جوادی، محمدرضا، احمدی، حسن، آذرنیوند، حسین (۱۳۸۵): بررسی اثر فرسایش بادی در افزایش شدت بیابان زائی و ارائه مدل منطقه‌ای بیابان زائی در حوزه آبخیز ماهان، مجله پژوهش و سازندگی، جلد ۷۳، شماره ۳، صص ۶۵ – ۷۵.

Archive of SID

www.SID.ir

۹- عبدالهی، محمد حسین، کلانتری، نصرا... (۱۳۸۲): بررسی کیفیت آب زیرزمینی دشت زیروچری و خران، چکیده مقالات بیست و دومین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، صص ۷۵۳ – ۷۵۴.
۱۰- غفوری، محمد رضا و مرتضوی، رضا، (۱۳۷۴): آب شناسی، چاپ پنجم انتشارات دانشگاه تهران.
۱۱- قره چلو، سعید، فیض نیا، سادات، علوی پناه، سید کاظم و میراخورلو، خیرو (۱۳۸۸): ارزیابی پهنه بندی شاخص شوری زمین شناسی موثر بر تخریب آب و خاک (بررسی موردی: حوزه آبخیز حبله رود)، نشریه مرتع و آبخیز داری، مجله منابع طبیعی ایران، دوره ۶۲، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۸، صص ۵۲۷ – ۵۳۷.
۱۲- قاسمی، سعید (۱۳۸۵): بررسی معیاره و شاخص‌های بیابان‌زایی با تکیه بر آب و خاک جهت ارزیابی بیابان‌زایی و تهیه نقشه بیابان‌زایی منطقه زابل، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۱۳- کاشکی، محمد تقی، غفوریان، رضا و خسروشاهی، محمد (۱۳۸۴): تهیه مناطق بیابانی استان خراسان بر اساس پارامترهای اقلیمی و استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان، جلد ۱۲، شماره ۱.
۱۴- گریوانی، گل محمد (۱۳۸۸): بررسی وضعیت بابان زایی در استان خراسان شمالی، فصل‌نامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان، جلد ۱۶، شماره ۲، صص ۱۷۴ تا ۱۸۹.
۱۵- مقیمی، همایون (۱۳۸۵): هیدروژئوشیمی، چاپ اول، انتشارات دانشگاه پیام نور.
۱۶- محمودی، شهلا (۱۳۷۷): خصوصیات و مدیریت خاک‌های گچی، موسسه تحقیقات خاک و آب، ویژه نامه ۱۳-۲.
۱۷- ملکوتیان، محمد و کرمی، اکبر (۱۳۸۳): بررسی روند تغییرات کیفیت شیمیایی منابع آب زیرزمینی دشت بم و بروات طی سال‌های ۱۳۸۳-۱۳۷۶، مجله پزشکی هرمزگان جلد ۸ شماره ۲ صص ۱۰۹تا۱۱۶.
۱۸- محمدی بهزاد، حمیدرضا، رحمانی، رضا، کلانتری، نصرا...، چیت سازان، منوچهر و روحی، حسن (۱۳۸۹): بررسی فرایندهای اثرگذار بر کیفیت آب زیرزمینی دشت گتوند عقیلی، مجموعه مقالات نخستین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی منابع آب ایران، کرمانشاه، صص ۱۷۳ تا ۱۸۲.
۱۹- ولایتی، سعد ا... (۱۳۸۷): هیدروژئولوژی سازندهای سخت و نرم، چاپ اول، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

20- Ghassemi, F., Jakeman, A. J. and Nix, H. A., (1995): Salinization of Land and Water Resources: Human Causes, Extent, Management and Case Studies. University of New South Wales Press, Sydney. PP. 256.
21-Gad, A. and Shalaby, A. (2010): Assessment and Mapping of Desertification Sensitivity using Remote Sensing and GIS Case Study: Inland Sinai and Eastern Desert WA dies, US-Egypt Workshop on Space Technology and Geo-information for Sustainable Development, Cairo, Egypt
22- Giordano, L., Giordano, F., Grauso, S., Iannetta, M., Sciortino, M., Rossi, L. and Bonati, G. (2003): Identification of Areas Sensitive Desertification in Sicily Region. ENEA, Rome, Italy.
23- Ladisa, G., Todofvica, M. and Trisorio-Liuzzi, G., (2002): Characterization of Area Sensitive to Desertification in Sotern Italy, Proc. of The and Conf. on New Trend in Water and Environmental Engineering for Safety and Life, Eco-Compatible Solution for Aquatic environment, Capri, Italy PP: 2-14.
24- Mokrik, R. and Baublyte, A. (2005): Water Geochemistry in The Sventojy-Arukula Aquifer System Lithuania, J. of Geological. Vol. 52, PP. 55-64
25- Siadat, H., Bybordi, M. and Malakouti, M. J. (1997): Salt Affected Soils of Iran: A Country Report. International Symposium on "Sustainable Management of Salt Affected Soils in The Arid ecosystem". Cairo, Egypt.
26- Sciortino, M., Colonna, N., Ferrara, V., Grauso, S., Iannetta, M. and Svalduz, A. (2000): La Lotta Alla Desertification in Italia e Nell Bacino Del Mediterranean, Energies, Ambient e Innovation 2, PP. 29-40.
27- Sehmi, N. S. and Kundzewicz, Z. W. (1997): Water, Drought and Desertification in Africa, Sustainability of Water Resources Under Increasing Uncertainty (Proceedings of Rabat Symposium S1, April 1997). IAHS Publ. no. 240,

Archive of SID

www.SID.ir