

ارزیابی میزان بارندگی بر وضعیت کیفی منابع آب زیرزمینی در سال ۱۳۹۱

(مطالعه موردی: دشت زیدون شهرستان بهبهان)

رضا برنا^۱ غلامحسین محمدپور زنگنه^۲

۱. دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه جغرافیا، تهران، ایران

۲. کارشناس ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، گروه جغرافیا، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۵

تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۹

چکیده

در چند سال اخیر کاهش بارندگی و وقوع پدیده خشکسالی موجب تشدید تغییرات کیفی آب زیرزمینی دشت زیدون شده است. بنابراین با هدف ارزیابی نوسانات بارندگی بر وضعیت کیفی آب زیرزمینی و در راستای بهبود مدیریت بهره‌برداری و بهره‌وری بهینه از منابع آب زیرزمینی، این مطالعه انجام شده است. در این مطالعه برای بررسی کیفیت آب زیرزمینی دشت زیدون و ارزیابی نقش بارندگی در نتایج کیفی این منابع، نمونه‌برداری از منابع آب دشت زیدون در دو مرحله انجام گرفت، ابتدا ۱۰ نمونه از آب چاه‌های بهره‌برداری در فروردین ۱۳۹۱ به عنوان فصل تر و سپس ۱۰ نمونه در شهریور ماه ۱۳۹۱ به عنوان فصل خشک برداشت گردید. در نهایت نتیجه گرفته شد که از لحاظ کیفی همراه با بارندگی، غلظت یون‌ها و املاح آب زیرزمینی در این دشت، بیشتر می‌گردد، بدین معنی که در زمان ترسالی‌ها همراه با بارندگی کیفیت آب زیرزمینی آبخوان، نامناسب‌تر می‌شود که پس از بررسی‌های به عمل آمده، حضور سازندهای گچساران، میشان و آجاجاری در شمال دشت، بالا بودن سطح آب زیرزمینی در بعضی از مناطق به ویژه مرکز دشت، از علل افزایش غلظت یون‌ها در زمان بارندگی در آبخوان زیدون می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آبخوان، اقلیم، خشکسالی، ترسالی، کموگراف

مقدمه

آب زیرزمینی به عنوان یک منبع استراتژیک در کشور محسوب می‌گردد، شناخت کیفیت این منابع، در مدیریت و بهره‌برداری از آن‌ها بسیار ارزشمند است، افزایش جمعیت، رشد تکنولوژی، صنعت و توسعه کشاورزی، نیاز به تامین آب را افزایش داده است. علاوه بر این‌ها، محدودیت منابع آب، نوسانات نزولات جوی به ویژه کاهش بارندگی‌ها در چند سال گذشته، اهمیت بررسی و شناخت وضعیت کیفی آب زیرزمینی را در راستای توسعه پایدار در منطقه افزایش داده است. منطقه مورد مطالعه (دشت زیدون) از زیرحوضه‌های حوضه آبریز رودخانه زهره در استان خوزستان می‌باشد. این دشت با مساحتی حدود ۱۰۳۴ کیلومتر مربع بین دو گسل تراستی پازنان در شمال و رگ سفید در جنوب، در طول جغرافیایی "38, 39" تا "49, 35, 17, 50" شرقی و عرض جغرافیایی "10, 16, 30" تا "20, 41, 30" شمالی در جنوب غربی شهرستان بهبهان قرار دارد و دارای اقلیم خشک و بیابانی است. برای ارزیابی نقش بارندگی در نتایج کیفی منابع آب دشت زیدون، نمونه‌برداری در دو مرحله انجام گرفت، ابتدا ۱۰ نمونه از آب چاه‌های بهره‌برداری در فروردین ۱۳۹۱ به عنوان فصل تر و سپس ۱۰ نمونه در شهریور ماه ۱۳۹۱ به عنوان فصل خشک برداشت گردید.

Gabriel و Khan (2008)، به ارزیابی تاثیر خشکسالی بر منابع آب زیرزمینی آبخوان دشت فسا با استفاده از شاخص‌های بارندگی معیار شده، منبع آب زیرزمینی و قابلیت هدایت الکتریکی معیار شده پرداختند و به این نتیجه رسیدند که با استفاده از شاخص‌های خشکسالی، تاثیرپذیری مستقیم کمی و کیفی آب‌های زیرزمینی منطقه از خشکسالی در این دشت تایید می‌شود. Shahid و Hazar (2009)، در مقاله‌ای تاثیر خشکسالی روی آب‌های زیرزمینی را در چند ناحیه از شمال غرب کشور بنگلادش مطالعه نمودند، نتایج این پژوهش نشان‌دهنده این است که کمبود آب

^۱ نویسنده مسئول: رضا برنا bornareza@yahoo.com

در ۴۲ درصد نواحی ناشی از استخراج آب زیرزمینی برای آبیاری بوده است. (2009) و همکاران Zhang، در تحقیقی الگوی زمانی و مکانی مقادیر حداکثر و حداقل سطح آب زیرزمینی در ناحیه دلتای رودخانه در چین را با روش من‌کنندال بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که در بخش‌های بالایی دلتا، روند تغییرات تراز آب زیرزمینی کاهش و در قسمت‌های پایینی و میانی دارای روند افزایش است. شمسی پور و محمدی (۱۳۸۲) در تحقیقی به تاثیر خشکسالی-های اخیر در افت منابع آب زیرزمینی دشت‌های شمال همدان پرداختند و به این نتیجه رسیدند که منابع آب سطحی منطقه، خشک یا بسیار کم شده و سفره‌های آب زیرزمینی با افت سطح ایستابی شدیدی روبرو شده است. فاضلی و همکاران (۱۳۸۸)، در مقاله‌ای اقدام به پهنه‌بندی افت ناشی از خشکسالی اخیر در منابع آب زیرزمینی دشت زیدون نمودند و به این نتیجه رسیدند که بیشترین افت در بخش مرکزی دشت و کمترین افت در بخش‌های شمالی و جنوب شرقی بوده است. فرزین و همکاران (۱۳۸۸)، در مقاله‌ای به نقش خشکسالی‌های اخیر در افت سطح ایستابی آب‌های زیرزمینی استان فارس (مطالعه موردی: شهرستان زرین دشت) پرداختند و به این نتیجه رسیدند که بهترین مدل جهت پیش‌بینی مقادیر آینده سطح ایستابی آب چاه‌های منطقه، مدل آریما می‌باشد. شکیبا و همکاران (۱۳۸۹)، در تحقیقی خشکسالی و تاثیر آن بر منابع آب زیرزمینی در شرق استان کرمانشاه را بررسی نمودند و به این نتیجه رسیدند که یکی از عوامل اصلی افت سفره‌های آب زیرزمینی استفاده از منابع آب جهت مصارف کشاورزی و بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی می‌باشد. الفتی و محمودآبادی (۱۳۸۹)، در تحقیقی به ارزیابی اثرات خشکسالی بر منابع آب زیرزمینی دشت کرمانشاه مبادرت نمودند و به این نتیجه رسیدند که تعداد ناهنجاری‌های منفی بارش طی دوره آماری ۱۳۷۱-۸۷ بیش از ناهنجاری‌های مثبت بوده و تأثیر فعالیت‌های انسانی در ناهنجاری‌های منابع آب‌های زیرزمینی چشمگیر بوده است.

اختصاصی و همکاران (۱۳۹۰)، در مقاله‌ای اثرات نوسانات اقلیمی بر سفره آب زیرزمینی دشت چنانه (دوسلق) شهرستان شوش را بررسی نمودند و به این نتیجه رسیدند که نوسانات اقلیمی بر هیدروگراف بلند مدت واحد دشت چنانه (دوسلق)، اثر منفی داشته و باعث افت آبخوان گردیده است و تأثیر کاهش بارندگی، موجب بروز پدیده خشکسالی شدید در منطقه مورد مطالعه شده است. دانشور و ثوقی و همکاران (۱۳۹۰)، در مقاله‌ای تاثیر خشکسالی بر تراز آب زیرزمینی در دو دهه اخیر را به صورت موردی در دشت اردبیل بررسی نمودند و به این نتیجه رسیدند که بیشترین افت تراز آب زیرزمینی متعلق به ایستگاه خلیفه لو شیخ بوده که دارای شیب منفی ۱/۹۳ متر در سال می‌باشد. صیف و همکاران (۱۳۹۰)، در تحقیقی به ارزیابی تاثیر خشکسالی بر افت منابع آب زیرزمینی (مطالعه موردی: آبخوان دشت فسا) پرداختند و به این نتیجه رسیدند که شاخص SPI با مقیاس زمانی ۴۸ ماهه با سطح آب زیرزمینی بدون تاخیر زمانی بیشترین همبستگی را دارا می‌باشد. لو علیزاده (۱۳۹۰)، در تحقیقی به تحلیل شدت-مدت و فراوانی خشکسالی‌های شهر اهواز به روش شاخص استاندارد شده بارش پرداخت و به این نتیجه رسید که تداوم شدت خشکسالی دهه حاضر نسبت به دهه گذشته افزایش داشته است. صیف و همکاران (۱۳۹۱) در اثری به ارزیابی تاثیر خشکسالی بر منابع آب زیرزمینی آبخوان دشت فسا با استفاده از شاخص‌های بارندگی معیار شده و منابع آب زیرزمینی و قابلیت هدایت الکتریکی معیار شده پرداختند و به این نتیجه رسیدند که با استفاده از شاخص‌های خشکسالی، تاثیرپذیری مستقیم کمی و کیفی آب‌های زیرزمینی منطقه از خشکسالی در این دشت تایید می‌شود. یزدانی و منصوریان (۱۳۹۳) در تحقیقی اقدام به پهنه‌بندی پتانسیل بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی با استفاده از داده‌های کمی و کیفی آبخوان دشت نیشابور نمودند و به این نتیجه رسیدند که جهت کاهش سطح تراز آب زیرزمینی از شمال شرق به جنوب غرب و از جنوب به سمت مرکز و غرب می‌باشد. چمن پیرا و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله‌ای به بررسی تاثیر خشکسالی بر منابع آب زیرزمینی به منظور مدیریت بهینه بهره‌وری در دشت الشتر پرداختند و به این نتیجه رسیدند که مدیریت بهینه بهره‌برداری از منابع آب به خصوص در فصول بهار و تابستان اثر بسیار مهمی در جلوگیری از تخریب منابع آب زیرزمینی دارد.

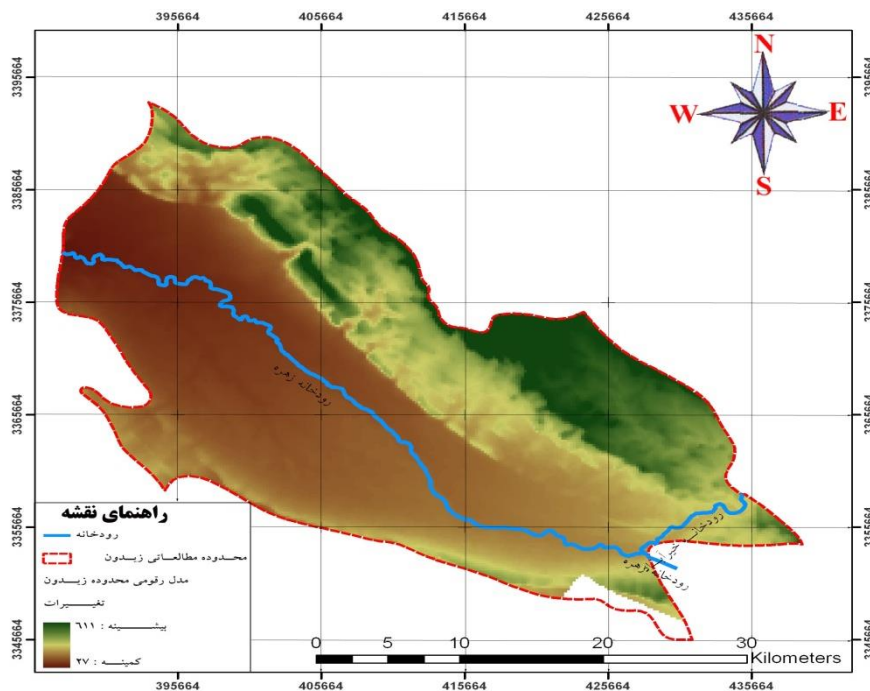
سعیدی و همکاران (۱۳۹۴) در تحقیقی به پیش‌بینی روند یک‌ساله تغییرات سطح آب زیرزمینی با استفاده از کد منبع باز در دشت بیرجند پرداختند و به این نتیجه رسیدند که سطح آب زیرزمینی در طول دوره شبیه‌سازی افت کرده و مقدار افت سطح آب در منطقه غربی آبخوان نسبت به سایر مناطق بیشتر است. خداداد مترجمی و شاه محمدی کلالق (۱۳۹۴) در پژوهشی به ارزیابی کمی آب زیرزمینی با استفاده از مدل ریاضی (مطالعه موردی: آبخوان دشت سلماس) پرداختند و به این نتیجه رسیدند که بر اساس پیش‌بینی‌های صورت گرفته با استفاده از مدل ریاضی اگر روند کنونی تخلیه و تغذیه ادامه یابد، در بیشتر نقاط دشت می‌توان شاهد افت محسوس آب بود.

آب زیرزمینی به عنوان یک منبع استراتژیک در کشور محسوب می‌گردد، شناخت کمیت و کیفیت این منابع، در مدیریت و بهره‌برداری از آن‌ها بسیار ارزشمند است، افزایش جمعیت، رشد تکنولوژی، صنعت و توسعه کشاورزی، نیاز به تامین آب را افزایش داده است. علاوه بر این‌ها محدودیت منابع آب، نوسانات نزولات جوی به ویژه کاهش بارندگی‌ها در چند سال گذشته، اهمیت بررسی و شناخت وضعیت کمی و کیفی آب زیرزمینی را در راستای توسعه پایدار در منطقه مورد مطالعه افزایش داده است. بنابراین ارزیابی میزان بارندگی بر وضعیت کیفی منابع آب زیرزمینی منطقه مورد مطالعه و تغییر در ویژگی‌های این منابع با توجه به نوع مصرف از جمله شرب، صنعت و کشاورزی ضرورت داشته و حائز اهمیت می‌باشد.

لازم به ذکر است که بررسی اثرات کاهش ریزش‌های جوی بر وضعیت کیفی آب زیرزمینی دشت زیدون مهمترین هدف این تحقیق می‌باشد.

مواد و روش‌ها

شکل (۱) موقعیت منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. برای بررسی کیفیت آب زیرزمینی دشت زیدون و ارزیابی نقش بارندگی در نتایج کیفی این منابع، نمونه‌برداری از منابع آب دشت زیدون در دو مرحله انجام گرفت، ابتدا ۱۰ نمونه از آب چاه‌های بهره‌برداری در فروردین ۱۳۹۱ به عنوان فصل تر و سپس ۱۰ نمونه در شهریور ماه ۱۳۹۱ به عنوان فصل خشک برداشت گردید.



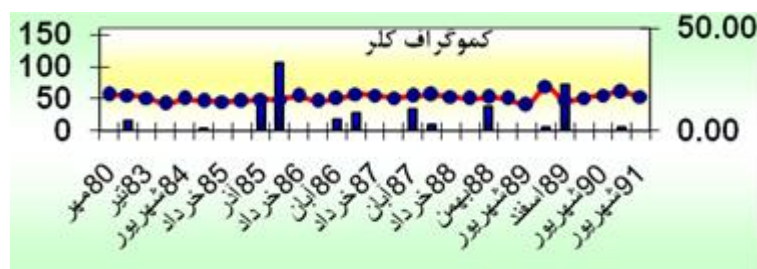
شکل (۱): موقعیت منطقه مورد مطالعه

قابل ذکر است با توجه به این که مطالعات پایه منابع آب سازمان آب و برق خوزستان، در دشت زیدون از چاه‌هایی به عنوان معرف به منظور بررسی و ارزیابی کیفی آب زیرزمینی استفاده می‌نماید، با اخذ اطلاعات قبلی این چاه‌ها، سعی گردید نمونه‌برداری جدید نیز از همان چاه‌ها برداشت گردد، تا روند بررسی کیفی آب و ارزیابی اثرات خشکسالی و ترسالی‌های گذشته بر کیفیت آب زیرزمینی قابل پیگیری باشد. بنابراین بر اساس نتایج حاصل از آنالیز این نمونه‌ها و نتایج آنالیز چاه‌های معرف کیفی سازمان آب و برق خوزستان، کیفیت شیمیایی آب زیرزمینی مورد بررسی قرار گرفت. از نرم‌افزار Aq.QA جهت تحلیل‌های شیمیایی آب و ترسیم نمودارهای شیمیایی همچون پایپر، ویلکاکس و شولر استفاده گردید. همچنین از نرم افزار Crack جهت طبقه‌بندی آب بر اساس استانداردها و تقسیم‌بندی‌های مختلف و معتبر استفاده گردید.

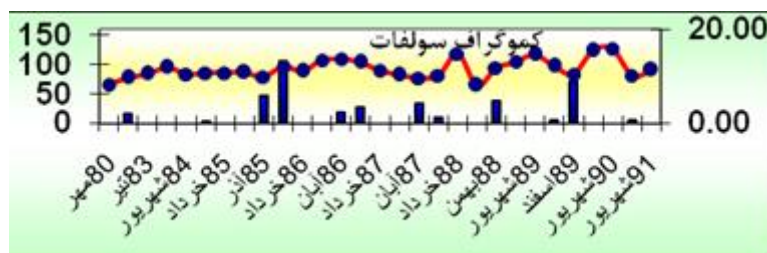
نتایج و بحث

بررسی کموگراف ۲ پارامترهای شیمیایی دشت زیدون

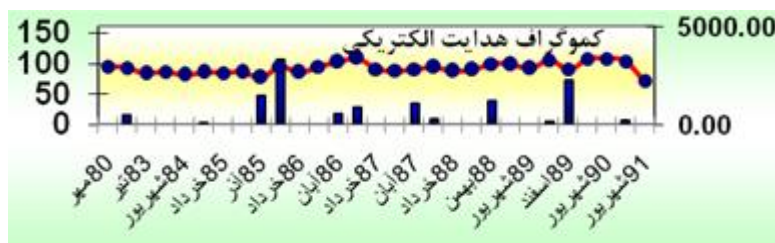
در این تحقیق جهت بررسی غلظت عناصر شیمیایی منابع آب زیرزمینی دشت زیدون در طول دوره ۱۱ ساله (۱۳۸۰-۱۳۹۱) نسبت به ترسیم کموگراف یون‌های کلر، سولفات، سختی کل (TH)، هدایت الکتریکی (EC) و مجموع مواد جامد محلول (TDS^3) اقدام گردید. این کموگراف‌ها در شکل‌های (۲) تا (۶) ارائه شده است.



شکل (۲): کموگراف کلر در دشت زیدون



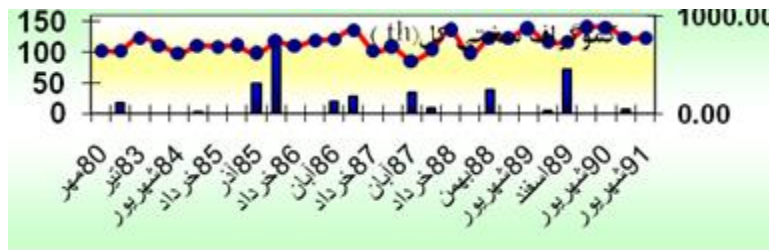
شکل (۳): کموگراف سولفات در دشت زیدون



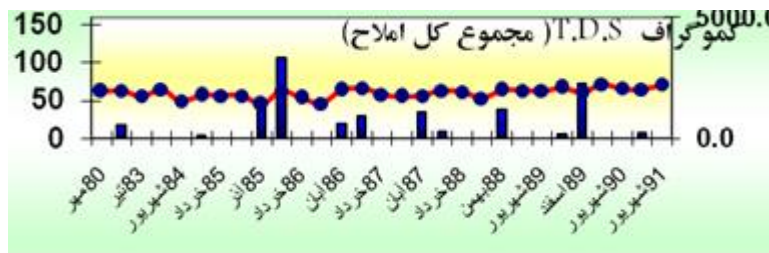
شکل (۴): کموگراف EC (هدایت الکتریکی) در دشت زیدون

² Chemographs

³ Total Dissolved Solids



شکل (۵): کموگراف TH (سختی کل) در دشت زیدون



شکل (۶): کموگراف TDS (مجموع کل املاح) در دشت زیدون

تیپ و رخساره آب زیرزمینی

برای تعیین تیپ آب‌های زیرزمینی از کاتیون‌ها و آنیون‌های عمده استفاده می‌شود. به این صورت که ابتدا آنیون‌ها و کاتیون‌ها را بر اساس مقدار و به صورت جداگانه مرتب می‌کنند. آنیون‌ها و کاتیون‌هایی که دارای بیشترین مقدار هستند، تعیین‌کننده تیپ و رخساره آب زیرزمینی می‌باشند، به طوری که ابتدا نام آنیون غالب و سپس نام کاتیون غالب می‌آید. جهت تعیین تیپ آب زیرزمینی از نمودارهای پایپر^۴، استفاده شده است، در جداول (۱) و (۲) تیپ و رخساره نمونه‌های آب زیرزمینی مربوط به نمونه‌برداری‌های فروردین و شهریور ۱۳۹۱ بررسی شده است و شکل‌های (۷) و (۸) نمودارهای پایپر مربوط به این نمونه‌ها را نشان می‌دهد. همچنین پراکندگی مکانی تیپ‌های آب زیرزمینی در دشت زیدون در شکل (۹) به نمایش در آمده است.

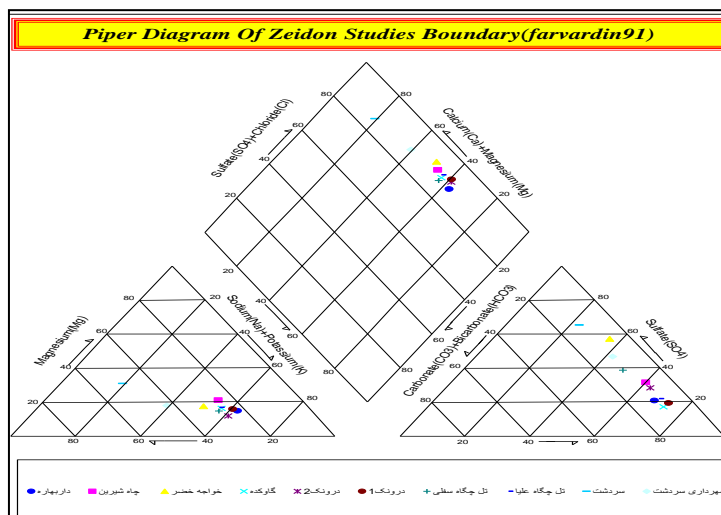
جدول (۱): تیپ و رخساره نمونه‌های آب زیرزمینی فروردین ماه در دشت زیدون

ردیف	محل نمونه برداری	علامت اختصاری	غلظت آنیونها	غلظت کاتیونها	تیپ آب	رخساره آب	تیپ و رخساره	نحوه توسعه
۱	دار بهاره	دار بهاره	Cl > SO4 > HCO3	Na+K > Ca > Mg	کلروره	سدیک	کلروره سدیک	توسعه اساسی
۲	چاه شیرین	چاه شیرین	Cl > SO4 > HCO3	Na+K > Ca > Mg	کلروره	سدیک	کلروره سدیک	توسعه اساسی
۳	خواجه خضر	خواجه خضر	SO4 > Cl > HCO3	Na+K > Ca > Mg	سولفات	سدیک	سولفات سدیک	توسعه اساسی
۴	گاوکده	گاوکده	Cl > SO4 > HCO3	Na+K > Ca > Mg	کلروره	سدیک	کلروره سدیک	توسعه اساسی
۵	درونک ۲	درونک ۲	Cl > SO4 > HCO3	Na+K > Ca > Mg	کلروره	سدیک	کلروره سدیک	توسعه اساسی
۶	درونک ۱	درونک ۱	Cl > SO4 > HCO3	Na+K > Ca > Mg	کلروره	سدیک	کلروره سدیک	توسعه اساسی
۷	تل چگاه سفلی	تل چگاه سفلی	Cl > SO4 > HCO3	Na+K > Ca > Mg	کلروره	سدیک	کلروره سدیک	توسعه انتقالی
۸	تل چگاه علیا	تل چگاه علیا	Cl > SO4 > HCO3	Na+K > Ca > Mg	کلروره	سدیک	کلروره سدیک	توسعه اساسی
۹	سردشت	سردشت	SO4 > Cl > HCO3	Ca > Mg > Na+K	سولفات	کلسیک	سولفات کلسیک	توسعه اساسی
۱۰	پارک سردشت	شهرداری سردشت	SO4 > Cl > HCO3	Ca > Na+K > Mg	سولفات	کلسیک	سولفات کلسیک	توسعه انتقالی

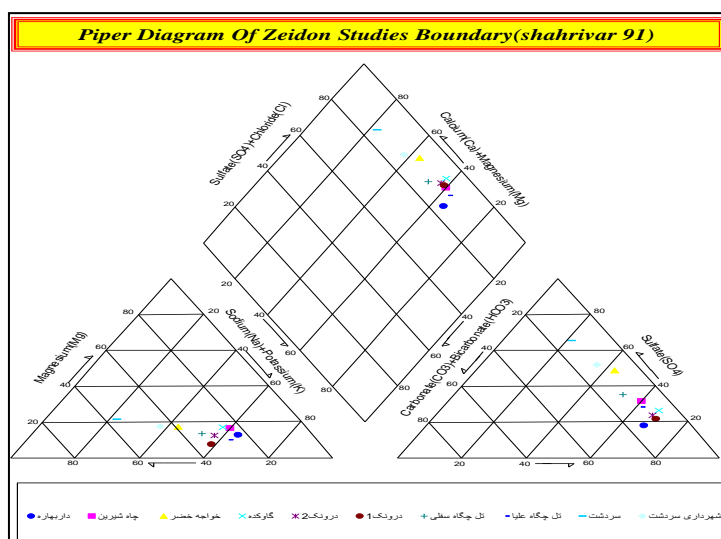
⁴-Piper

جدول (۲): تیپ و رخساره نمونه های آب زیرزمینی شهر یور ماه در دشت زیدون

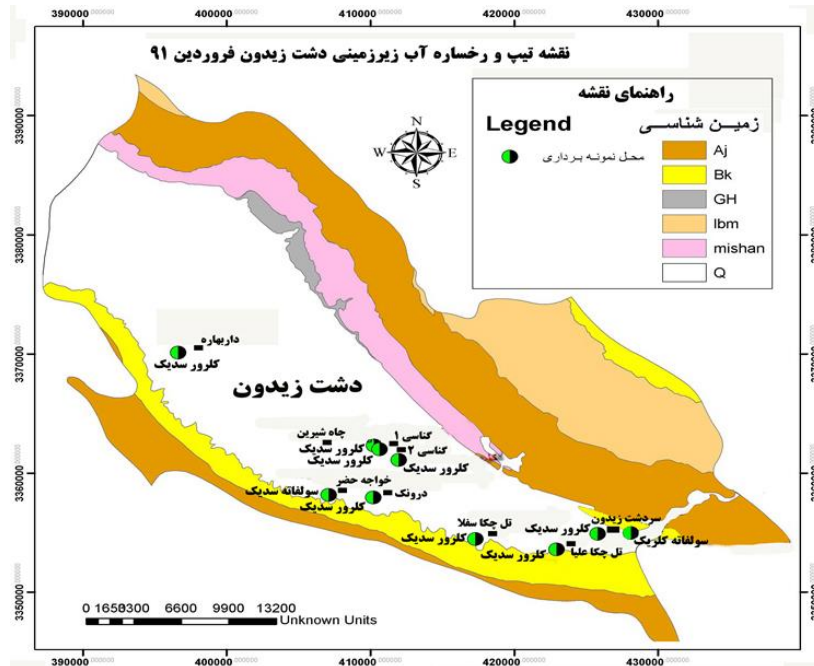
ردیف	محل نمونه برداری	علامت اختصاری	غلظت آنیونها	غلظت کاتیونها	تیپ آب	رخساره آب	تیپ و رخساره	نحوه توسعه تیپ و رخساره
۱	دار بهاره	دار بهاره	Cl > SO4 > HCO3	Na+K > Ca > Mg	کلروره	سدیک	کلروره سدیک	توسعه اساسی
۲	چاه شیرین	چاه شیرین	Cl > SO4 > HCO3	Na+K > Ca > Mg	کلروره	سدیک	کلروره سدیک	توسعه اساسی
۳	خواجه خضر	خواجه خضر	SO4 > Cl > HCO3	Na+K > Ca > Mg	سولفات	سدیک	سولفات سدیک	توسعه انتقالی
۴	گاوکده	گاوکده	Cl > SO4 > HCO3	Na+K > Ca > Mg	کلروره	سدیک	کلروره سدیک	توسعه اساسی
۵	درونک	درونک ۲	Cl > SO4 > HCO3	Na+K > Ca > Mg	کلروره	سدیک	کلروره سدیک	توسعه اساسی
۶	درونک	درونک ۱	Cl > SO4 > HCO3	Na+K > Ca > Mg	کلروره	سدیک	کلروره سدیک	توسعه اساسی
۷	تل چگاه سفلی	تل چگاه سفلی	Cl > SO4 > HCO3	Na+K > Ca > Mg	کلروره	سدیک	کلروره سدیک	توسعه اساسی
۸	تل چگاه علیا	تل چگاه علیا	Cl > SO4 > HCO3	Na+K > Ca > Mg	کلروره	سدیک	کلروره سدیک	توسعه اساسی
۹	سردشت	سردشت	SO4 > Cl > HCO3	Ca > Na+K > Mg	سولفات	کلسیک	سولفات کلسیک	توسعه اساسی
۱۰	پارک سردشت	شهرداری سردشت	SO4 > Cl > HCO3	Ca > Na+K > Mg	سولفات	کلسیک	سولفات کلسیک	توسعه انتقالی



شکل (۷): نمودار پایپر نمونه های آب زیرزمینی فروردین ۱۳۹۱ دشت زیدون



شکل (۸): نمودار پایپر نمونه های آب زیرزمینی شهر یور ۱۳۹۱ دشت زیدون



شکل (۹): نمایش پراکندگی تیپ و رخساره آب زیرزمینی دشت زیدون

همان طور که در این جداول و اشکال مشاهده می شود، تیپ غالب آب زیرزمینی در دشت زیدون تیپ کلروره است. البته تیپ سولفاته نیز در سه مورد از نمونه ها مشاهده شده است. تیپ سولفاته به دو صورت مشاهده می شود:

- ۱- تیپ سولفاته- کلسیک که در نمونه های واقع در زون ورودی دشت در اطراف شهر سردشت در ساحل راست رودخانه زهره وجود دارد و علت آن قرار گرفتن این نمونه ها در منطقه تغذیه دشت است.
- ۲- تیپ سولفاته- سدیک که تنها در نمونه برداشت شده در روستای خواجه خضر مشاهده شده است.

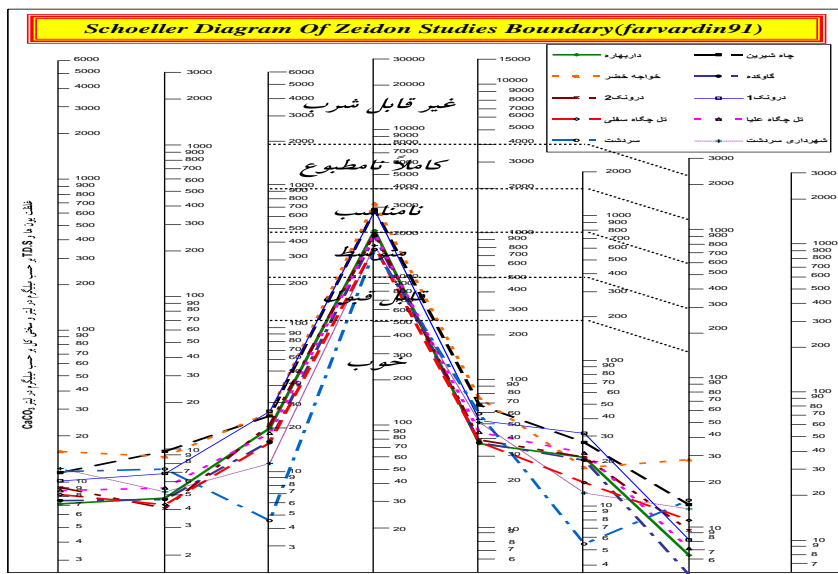
کیفیت آب ایستگاه های نمونه برداری شده از لحاظ شرب

یکی از معیارهای طبقه بندی آب از لحاظ شرب، تقسیم بندی شولر^۵ است. این تقسیم بندی در جدول (۳) نشان داده شده است. در شکل های (۱۰) و (۱۱) نمودار شولر برای نمونه های آب زیرزمینی برداشت شده در فروردین و شهریور ماه ۱۳۹۱ نشان داده شده است. بر اساس این نمودار، کیفیت آب زیرزمینی برای شرب در اکثر نقاط نمونه برداری شده جهت شرب متوسط تا نامناسب می باشد.

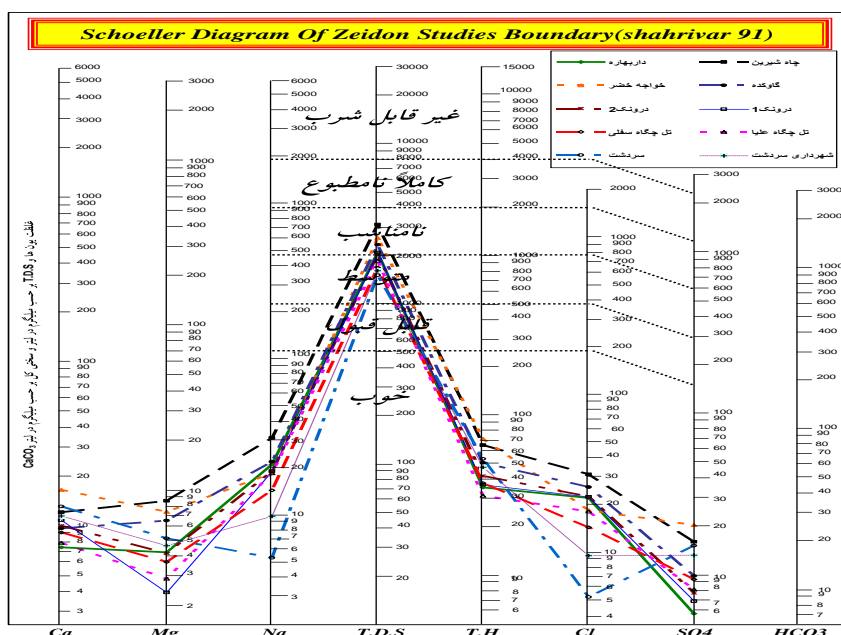
جدول (۳): معیارهای کیفیت آب شرب از لحاظ پارامترهای شیمیایی

درجه کیفیت آب برای شرب	سدیم (mg/l)	کلر (mg/l)	سولفات (mg/l)	سختی کل (mg/l)	باقیمانده خشک (mg/l)
خوب	<۱۱۵	<۱۷۷/۵	<۱۱۴	<۲۵۰	<۵۰۰
قابل قبول	۱۱۵-۲۳۰	۱۱۷/۵-۳۵۰	۱۴۴-۲۸۸	۲۵۰-۵۰۰	۵۰۰-۱۰۰۰
نامناسب	۲۳۰-۴۶۰	۳۵۰-۷۱۰	۲۸۸-۵۷۶	۵۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۲۰۰۰
بد	۴۶۰-۹۲۰	۷۱۰-۱۴۲۰	۵۷۶-۱۱۵۲	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۴۰۰۰
موقتاً قابل شرب	۹۲۰-۱۸۴۰	۱۴۲۰-۲۸۴۰	۱۱۵۲-۲۳۰۴	۲۰۰۰-۴۰۰۰	۴۰۰۰-۸۰۰۰
غیر قابل شرب	>۱۸۴۰	>۲۸۴۰	>۲۳۰۴	>۴۰۰۰	>۸۰۰۰

⁵ -Schoeller



شکل (۱۰): نمودار شولر دشت زیدون مربوط به نمونه برداری فروردین ۱۳۹۱



شکل (۱۱): نمودار شولر دشت زیدون مربوط به نمونه برداری شهریور ۱۳۹۱

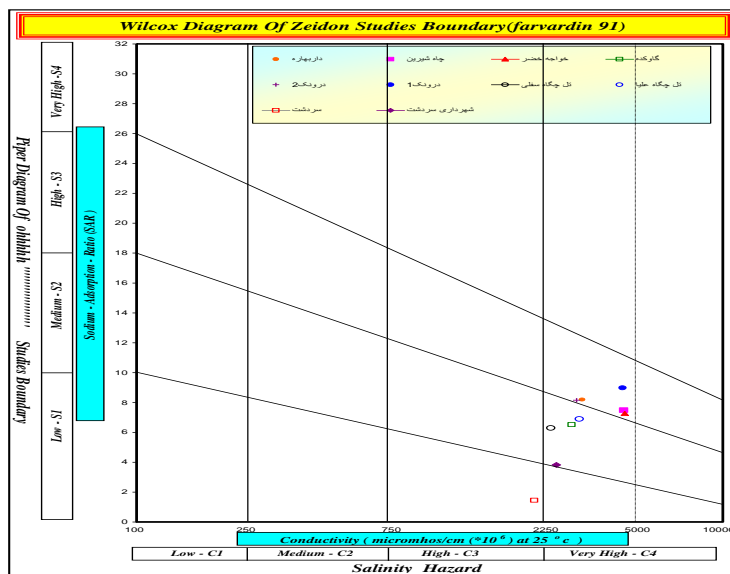
کیفیت آب ایستگاه‌های نمونه برداری شده از لحاظ کشاورزی

مهمترین معیارهای کیفی در طبقه‌بندی آب از نظر کشاورزی شوری (EC) و مقدار سدیم موجود در آن است. زیرا این دو معیار نه تنها بر رشد گیاه موثرند، بلکه درجه تناسب آب را از نظر آبیاری و تاثیر آن بر نفوذپذیری خاک مشخص می‌سازد. روش طبقه‌بندی ویلکاکس^۶ و استفاده از نمودار آن، کاربردی‌ترین روش برای طبقه‌بندی آب از نظر کشاورزی در مطالعات هیدرولوژی است. در نمودار ویلکاکس محور افقی به شوری آب و محور عمودی به نسبت جذب

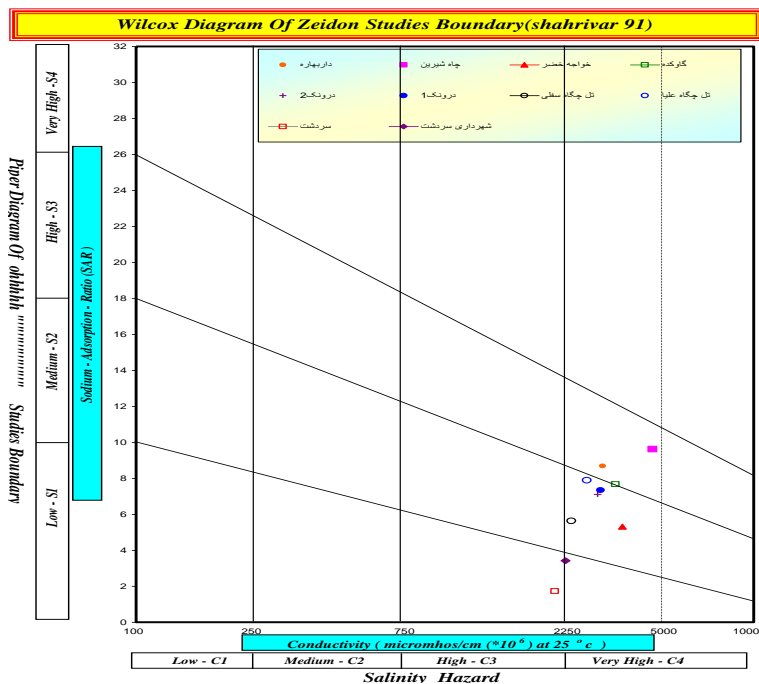
⁶ - Wilcox

سدیم اختصاص دارد و مشخصات هر نمونه با حروف C (از نظر شوری) و S (از نظر جذب سدیم) مشخص می‌شود و مقادیر ۱، ۲، ۳، ۴ به ترتیب نشان‌دهنده کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد می‌باشد.

در این مطالعه، نمونه‌های برداشت شده در ماه‌های فروردین (فصل تر) و شهریور ماه (فصل خشک) ۱۳۹۱ با استفاده از نرم‌افزار Aq.QA از طریق طبقه‌بندی ویلکاکس ارزیابی و نتایج در شکل‌های (۱۲) و (۱۳) ارائه شده‌اند. بر اساس محل قرارگیری نمونه‌ها، در فصل خشک عمدتاً در رده C4S2 یعنی در رده آب‌های خیلی شور و نامناسب کشاورزی قرار دارند. فقط در ناحیه سردشت زیدون یک نمونه با رده C3S1 در کلاس متوسط قرار گرفته است. این نتایج هم‌خوانی مطلوبی با نتایج به دست آمده توسط دیگر محققان (Khan & Gabriel., 2008؛ صیف و همکاران، ۱۳۹۱ و یزدانی و منصوریان، ۱۳۹۳) در ارتباط با تاثیر بارندگی بر وضعیت کیفی منابع آب زیرزمینی دارد.



شکل (۱۲): نمودار ویلکاکس دشت زیدون مربوط به نمونه برداری در فروردین ۱۳۹۱



شکل (۱۳): نمودار ویلکاکس دشت زیدون مربوط به نمونه برداری در شهریور ۱۳۹۱

نتیجه‌گیری

منطقه مورد مطالعه (دشت زیدون) از زیر حوضه‌های حوضه آبریز رودخانه زهره در استان خوزستان می‌باشد، که در زاگرس چین‌خورده، زون جغرافیایی خوزستان، حوضه نمکی اهواز و زون ساختاری فرو افتادگی دزفول قرار دارد. برای بررسی کیفیت آب زیرزمینی دشت زیدون و ارزیابی نقش بارندگی در نتایج کیفی این منابع، نمونه‌برداری از منابع آب دشت زیدون در دو مرحله انجام گرفت، ابتدا ۱۰ نمونه از آب چاه‌های بهره‌برداری در فروردین ۱۳۹۱ به عنوان فصل تر و سپس ۱۰ نمونه در شهریور ماه ۱۳۹۱ به عنوان فصل خشک برداشت گردید. قابل ذکر است با توجه به این که مطالعات پایه منابع آب سازمان آب و برق خوزستان، در دشت زیدون از چاه‌هایی به عنوان معرف به منظور بررسی و ارزیابی کیفی آب زیرزمینی استفاده می‌نماید. با اخذ اطلاعات قبلی این چاه‌ها، سعی گردید نمونه‌برداری جدید نیز از همان چاه‌ها برداشت گردد، تا روند بررسی کیفی آب و ارزیابی اثرات خشکسالی و ترسالی سال‌های گذشته بر کیفیت آب زیرزمینی قابل پیگیری باشد. بنابراین بر اساس نتایج حاصل از آنالیز این نمونه‌ها و نتایج آنالیز چاه‌های معرف کیفی سازمان آب و برق خوزستان، کیفیت شیمیایی آب زیرزمینی مورد بررسی قرار گرفت. از نرم‌افزار Aq.QA جهت تحلیل‌های شیمیایی آب و ترسیم نمودارهای شیمیایی همچون پایپر، ویلکاکس و شولر استفاده گردید. همچنین از نرم‌افزار Crack جهت طبقه‌بندی آب بر اساس استانداردها و تقسیم‌بندی‌های مختلف و معتبر استفاده گردید. از نقطه نظر هیدروژئولوژیکی سازند حائز اهمیت در منطقه کنگلومرای بختیاری است، که ذاتاً نفوذپذیر است و نقش مهمی در تغذیه دشت دارد. ولی کنگلومرای بختیاری در بخش شمالی دشت تأثیری روی تغذیه آب زیرزمینی دشت ندارد، علت آن هم این است که وسعت این بخش کم است. سازند گچساران تنها در هسته تاقدیس پازنان رخنمون دارد، با عنایت به فعالیت این گسل، درز و شکاف‌های فراوانی در این سازند ایجاد شده است و باعث افزایش میزان نفوذ آب و پدیده‌های کارستی در این سازند شده و به همین دلیل تأثیر به‌سزایی بر کیفیت آب زیرزمینی گذاشته است. این سازند در واکنش‌های شیمیایی بر روی آب حاصل از ریزش‌های جوی در سطح حوضه و آب‌های زیرزمینی در راستای جریان سطحی و تبدیل آب نوع بی‌کربناته به سولفاته و یا کلوره نقش مهمی دارد. با عنایت به نتایج نمونه‌های آب برداشت شده در فروردین و شهریور ماه سال ۱۳۹۱، نوع آب زیرزمینی منطقه اکثراً کلوره سدیم می‌باشد و بر اساس طبقه‌بندی ویلکاکس شور و برای کشاورزی نامناسب می‌باشد. با توجه به نتایج نمونه‌های آب برداشت شده از چاه‌های بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱ در منطقه مورد مطالعه، بر اساس نمودار شولر، آب زیرزمینی دشت زیدون از لحاظ شرب نامناسب می‌باشد. با توجه به پراکندگی مکانی نتایج شیمیایی، کیفیت منابع آب زیرزمینی عموماً از ورودی دشت به سمت مرکز و جنوب دشت ضعیف می‌گردد، به عبارت دیگر املاح آب زیرزمینی جنوب شرق به سمت مرکز و جنوب دشت، روند افزایشی نشان می‌دهد.

مهمترین پیشنهادهای مرتبط با این تحقیق عبارتند از:

- ارزیابی کیفیت و کمیت منابع آب به صورت دوره‌ای و مستمر با توجه به محدودیت‌های موجود در منطقه ضروری به نظر می‌رسد تا در خشکسالی و ترسالی‌ها، تصمیم‌گیری‌های مقتضی و قابل‌اجراء اتخاذ گردد.
- معمولاً بایستی استفاده از مخازن زیرزمینی را برای مواقع کم‌آبی در نظر گرفت.
- به دلیل محدود بودن منابع آب تجدید شونده و جلوگیری از چالش‌های آبی در منطقه مورد مطالعه، ایجاد فرهنگ صحیح و منطقی مصرف آب و ارتقای آن از طریق تدوین مصرف بهینه آب، برنامه‌ریزی و اجرای طرح‌های مدیریت مصرف آب در کشاورزی در جهت توسعه طرح‌های آبیاری مدرن، پیشنهاد می‌گردد.
- با توجه به افت سطح آب زیرزمینی در منطقه مورد مطالعه و وجود چاه‌های غیر مجاز متعدد در این دشت، ضروری است بر اساس مقررات موجود، نسبت به تعیین تکلیف این چاه‌ها اقدام گردد.

منابع

۱. اختصاصی، م.، م. منصوری شوازی و م. سلطانی (۱۳۹۰). بررسی روند تغییرات کیفی چاه و قنات و اثرات زیست-محیطی آن در دشت بهاباد استان یزد. همایش بین المللی دانش سنتی مدیریت منابع آب، یزد، مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی.
۲. چمن پیرا، غ.، غ. زهتابین، ح. احمدی و آ. ملکیان (۱۳۹۳). بررسی تاثیر خشکسالی بر منابع آب زیرزمینی به منظور مدیریت بهینه بهره‌وری (مطالعه موردی: دشت الشتر). مجله مهندسی و مدیریت آب، ۶(۱): ۲۰-۱۰.
۳. خداداد مترجمی، س. و ش. شاه محمدی کلالق (۱۳۹۴). ارزیابی کمی آب زیرزمینی با استفاده از مدل ریاضی (مطالعه موردی: آبخوان دشت سلماس). فصلنامه منابع آب و توسعه، سال سوم، ۳(۱۱): ۲۴-۳۶.
۴. دانشور وثوقی، ف.، ی. دین‌پژوه و م. اعلمی (۱۳۹۰). تاثیر خشکسالی بر تراز آب زیرزمینی در دو دهه اخیر (مطالعه موردی: دشت اردبیل) مجله دانش آب و خاک، ۲۱(۴): ۱۶۵-۱۷۹.
۵. سعیدی، ح.، ا. باغوند، م. نیک سخن، ا. اکبرپور و ص. صادقی طبسی (۱۳۹۴). پیش بینی روند یک ساله تغییرات سطح آب زیرزمینی با استفاده از کد منبع باز (مطالعه موردی: دشت بیرجند). مجله منابع آب و توسعه، ۳(۱۰): ۶۷-۷۵.
۶. شکیبا، ع.، ب. میرباقری و ا. خیری (۱۳۸۹). خشکسالی و تاثیر آن بر منابع آب زیرزمینی در شرق استان کرمانشاه با استفاده از شاخص SPI. مجله جغرافیا، ۸(۲۵): ۱۲۴-۱۰۵.
۷. شمسی‌پور، ع. و ح. محمدی (۱۳۸۲). تاثیر خشکسالی اخیر در افت منابع آب زیرزمینی دشت همدان. مجله پژوهش‌های جغرافیایی، ۴۵: ۱۳۰-۱۱۵.
۸. صیف، م.، ح. محمدزاده و ا. ساعدی (۱۳۹۰). ارزیابی تاثیر خشکسالی بر افت منابع آب زیرزمینی (مطالعه موردی: آبخوان دشت فسا). پانزدهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، تهران، دانشگاه تربیت معلم.
۹. صیف، م.، ح. محمدزاده و ا. ساعدی (۱۳۹۱). ارزیابی تاثیر خشکسالی بر منابع آب زیرزمینی آبخوان دشت فسا با استفاده از شاخص‌های بارندگی معیار شده و منابع آب زیرزمینی و قابلیت هدایت الکتریکی معیار شده. مجله مهندسی آب، ۵: ۴۵-۵۹.
۱۰. فاضلی، م.، ن. کلانتری و م. رحیمی (۱۳۸۸). پهنه‌بندی افت ناشی از خشکسالی اخیر در منابع آب زیرزمینی دشت زیدون. دومین همایش ملی اثرات خشکسالی و راهکارهای مدیریت آن، اصفهان، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان.
۱۱. الفتی، س.، م. محمود آبادی، ف. صفرپور و س. احمدی (۱۳۸۹). ارزیابی اثرات خشکسالی بر منابع آب زیرزمینی (مطالعه موردی: دشت کرمانشاه). همایش کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه‌ریزی محیطی، خرم آباد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد.
۱۲. فرزین، م.، م. جباری و م. اکبری (۱۳۸۸). نقش خشکسالی‌های اخیر در افت سطح ایستابی آب‌های زیرزمینی استان فارس (مطالعه موردی: شهرستان زرین دشت). همایش ملی مدیریت بحران آب، دانشگاه آزاد اسلامی مرودشت.
۱۳. لولویزاده، م. (۱۳۹۰). تحلیل شدت-مدت و فراوانی خشکسالی‌های شهر اهواز به روش شاخص استاندارد شده بارش. چهارمین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران، تهران، دانشگاه صنعتی امیر کبیر.
۱۴. محمدپور زنگنه، م. (۱۳۹۱). ارزیابی نقش اقلیم بر وضعیت کیفی منابع آب زیرزمینی در دشت زیدون شهرستان بهبهان. پایان نامه کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز: ۱۸۳-۱۶۱.
۱۵. یزدانی، و. و ح. منصوریان (۱۳۹۳). پهنه‌بندی پتانسیل بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی با استفاده از داده‌های کمی و کیفی آبخوان دشت نیشابور. فصلنامه مهندسی آبیاری و آب، ۴(۱۵): ۱۳۲-۱۱۸.

16. Khan S. and Gabriel H. F. (2008). *Standard Precipitation index to track drought and asses impact of rainfall on water tables in irrigation areas*. Irrigation drainage sestem. 22: 159-177.
17. Shahid S. and Hazarika M.K. (2009). *Groundwater drought in the northwestern districts of Bangladesh*, Water Resours Manage, 24: 1989-2006.
18. Zhang W., Yan Y., Zheng J., Li L., Dong X. and Cai H. (2009). *Temporal and spatial variability of annual extreme weater level in the pearl river delta region, china*, Journal of the global and plantetary change. 69: 35-47.

Assessment of Rainfall Quantity on the Quality of the Groundwater Resources in 2012 (Case study: Zeydon plain in Behbahan city)

Borna¹ R., Mohammadpour Zanganeh² Gh.H.

1- Associate Professor, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Department of Geography, Tehran, Iran

2- Master's degree, Islamic Azad University, Ahvaz Branch, Geography Department, Ahvaz, Iran

Corresponding Author Email: bornareza@yahoo.com

Received: 2016/07

Accepted: 2016/12

Abstract

In recent years, rainfall reduction and the occurrence of drought phenomenon has exacerbated the quality changes of Zeydon plain groundwater. Therefore, this study was carried out to evaluate the rainfall fluctuations on the quality of groundwater and to improve the utilization management and optimal utilization of groundwater resources. In this study, sampling of the water resources of Zeydon plain was performed in two stages in order to study the quality of Zeydon plain groundwater and assess the role of rainfall in the qualitative results of these resources. First, 10 samples of water wells in April 2012 as the rainy season and then 10 samples were selected in September 2012 as the dry season. Finally, it was concluded that in terms of quality along with the rainfall, the concentration of groundwater ions and salts in this plain is increased, which means that during rainy years along with the rainfall, the quality of the aquifer groundwater is getting worse. Based on the obtained reviews, the increase in the concentration of ions during rainfall in Zeydon aquifer is due to the presence of Gachsaran, Mishan and Aghajari formations in the north of the plain and the high groundwater level in some areas, especially in the center of the plain.

Keywords: Aquifer, Climate, Drought, Rainy years, Chemo graph