Archive

سیزدهمین کنفرانس ملی شهرسازی ،معماری،عمران ومحیط زیست

# بررسی پارامترهای کیفی منابع آب زیرزمینی، مطالعه موردی: دشت روداب

**فاطمه مرادیان[1] ، محمد جوانبخت[2]**

۱،۲گروه زمین شناسی،واحد مشهد،دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد،ایران

***Fatemeh.moradian59@gmail.com***

**چکیده**

ارزیابی و بررسی کیفیت آبهای زیرزمینی برای مصارف شرب و کشاورزی اهمییت زیادی دارد.هدف از این مطالعه بررسی پارامترهای اصلی موثر در کیفیت آبهای زیرزمینی در دشت روداب از شهرستان سبزوار می باشد.بدین منظور ۵۰ نمونه آب برداشت شده و با توجه به آنالیزهای شیمیایی که در آزمایشگاه بدست آمده تحلیل های مورد نظر صورت گرفته است. نمودار بر این اساس نتایج نمودار شولر نشان داد کیفیت آب از لحاظ سختی در۷ نمونه در محدوده خوب ، ۱۶نمونه در محدوده قابل قبول و بقیه نمونه ها در محدوده بد قرار گرفته اند. مقایسه انواع آنیون ها و کاتیونها منجر به تشخیص و تعیین تیپ و رخساره کلرور سدیم ، سولفات کلسیم ، سولفات سدیم در دشت روداب شده است. درصد سدیمNa و کربنات سدیم باقی مانده Rsc در نمونه های آب منطقه نشان داد که منابع آب از لحاظ سدیم در رده بد، قابل قبول و مشکوک قرار گرفته اند. پهنه بندی منطقه از نظر خطر قلیایی شدن که بر اساس میزان جذب سدیمSAR پهنه بندی شده است در دو کلاس S3 (خطر قلیایی شدن زیاد) و S4 (خطر قلیایی شدن خیلی زیاد) قرار میگیرد. بررسی تغییرات کیفیت آب نشان داد که هر چه از سمت کوهستان به سمت دشت و از سمت غرب به سمت شرق حرکت کنیم کیفیت آبها کمترمی شود.

**کلمات کلیدی:** دشت روداب،نمودار شولر، سختی

## ۱- مقدمه

تقاضا برای حرکت به سمت توسعه پایدار مهمترین چالش فراروی جامعه بشری در قرن حاضراست. در این راستا از یک سو دسترسی به منابع آب کافی با کیفیت مطلوب اولین شرط دستیابی به توسعه پایدار و از سویی دیگر فقدان منابع آبی مهمترین عامل در عدم دستیابی به توسعه و استقرار جامعه مطرح می شود. (مهدوی،۱۳۸۴ ) محدودیت منابع آب سطحی مناسب ،تقاضای مصرف آب به دلیل افزایش جمعیت و توسعه کشاورزی ، انسان را به سمت بهربرداری از مخازن آب زیرزمینی سوق داده است (مهدوی،۱۳۸۴)

آلودگی وتغییرات کیفیت آبهای زیرزمینی و شورشدن منابع آب خطر بزرگی در راه توسعه کشاورزی ایجاد کرده است که می تواند سلامت و معیشت ساکنان منطقه را تهدید کند. بنابراین حفظ کیفیت منابع آبی بسیار با اهمیت است. (جهانشاهی و همکاران۱۳۹۳) تحقیق پیش رو به بررسی کیفیت منابع آب زیرزمینی در دشت روداب می پردازد.



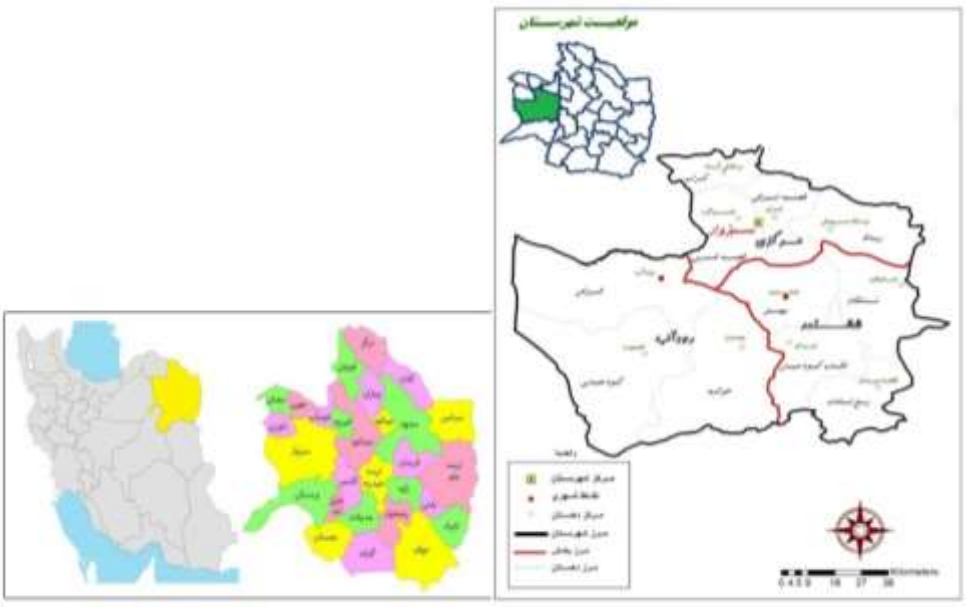
www.SID.ir

Archive



۱-۱-محدوده مورد مطالعه

دشت روداب سبزوار با وسعتی نزدیک به ۳۹۲ کیلومتر مربع در استان خراسان رضوی و در ۴۲ کیلومتری جنوب غرب سبزوار در موقعیت عرض ۳۵ درجه و ۳۷ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۱۸ دقیقه شرقی واقع شده است.این حوضه از شمال به روستاهای باشتین ، مزینان و از شرق به دشت نیشابور و از غرب به دشت داورزن و از جنوب با دهستان کوه همایی محدود شده است. ارتفاع از سمت شمال به سمت جنوب افزایش یافته است.از نظر ساختار زمین شناسی این محدوده جزئی از ایران مرکزی محسوب می شودو در زون سبزوار واقع و رسوباتی از کرتاسه تا عهدحاضر را شامل می شود.به طور کلی در محدوده حوضه آبریز روداب تنوع تشکیلات زمین شناسی و پیچیدگیهای ساختاری که بیانگر فعالیت های کوهزایی و تکتونیکی است ، مشاهده می شود(آقانباتی ۱۳۸۳ )



**شکل شماره۱: موقعیت جغرافیایی دشت روداب در شهرستان سبزوار**

## ۲- مواد و روش ها

به منظور بررسی ترکیب شیمیایی آب زیرزمینی در منطقه مورد مطالعه تعداد ۵۰ نمونه از منابع آبی زیرزمینی برداشت شد . انتقال نمونه ها در شرایط استاندارد و ظروف در بسته جهت آنالیز شیمیایی به آزمایشگاه انجام گرفت. پارامترهای مهم کیفی آب از جمله PH، EC آنیون های اصلی (کلرور ، سولفات ، بی کربنات) ، کاتیون های اصلی (کلسیم، منیزیم،سدیم و پتاسیم) باقی مانده خشک (TDS) سختی کل TH درصد سدیم NA و نسبت جذبی سدیم SAR نمونه های مذکور مورد سنجش و محاسبه قرار گرفت.



www.SID.ir

Archive



## ۳- بحث و نتایج

در بررسی پارامترهای مهم کیفی آب زیرزمینی در دشت روداب نتایج زیر حاصل شد:

میزان PH در نمونه های آب در محدوده مورد نظر نشان می دهد که PH نمونه ها در محدوده ۶.۷۷ تا ۹.۱۸ قرار دارد که بیشترین PHدر غرب و نمونه D42و کمترین در شرق نمونه D35 قرار دارد.مقدار اسیدیته در آب با افزایش دی اکسید کربن محلول در آب و حرارت کاهش و با افزایش مقدار بی کربنات و کربنات افزایش می یابد. بیشترین مقدار TDSیا مواد جامد محلول در نمونه D35و کمترین مقدار در نمونه D33دیده شده است. مقدار TDS در استاندارد آب شرب ایران ۱۵۰۰ و در شرایط ویژه ۲۰۰۰ میلی گرم بر لیتر ذکر شده است.بر اساس استاندارد آب شرب ایران ۱۰۵۳ میزان غلظت مواد جامد محلول در آب در نمونه های (D6,D11,D33,D46,D47)پایین تر از استانداردمجاز و در بقیه موارد بالاتر از حد استاندارد می باشد.هدایت الکتریکی EC در نمونه ها متغییر است و در حدود ۳۹۵ تا ۱۶۱۶۰ در تغییر می باشد.کمترین مقدار EC در نمونهD33 در شمال غرب و بیشترین مقدار مربوط به نمونهD35 در شرق دشت می باشد.لیتولوژی از مهمترین عواملی است که بر روی هدایت الکتریکی تاثیر دارد.ارزیابی سختی آب در دشت روداب نشان می دهد که میزان سختی از ۱۲۴ تا ۴۰۳۹/۵۵ در حال تغییر است.بیشترین سختی مربوط به نمونه D28 در مرکز دشت و کمترین سختی مربوط به نمونه D31در غرب دشت است.بر طبق استاندارد ملی ایران ۱۰۵۳ مقدار مطلوب سختی ۲۰ و حداکثر مجاز ۵۰۰ میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم است که با توجه به این مطلب ۱۵ نمونه پایین تر از حد استاندارد می باشند و بقیه نمونه ها از حد استاندارد بالاتر است.همچنین نمودار شولر (Schoeller,1962) نشان داد کیفیت آب از لحاظ سختی در۷ نمونه در محدوده خوب ، ۱۶نمونه در محدوده قابل قبول و بقیه نمونه ها در محدوده بد قرار گرفته اند(جدول شماره۱)

**جدول شماره (۱) استاندارد شولر برای سختی آب جهت شرب(صداقت ۱۳۸۶)**

| کیفیت آب | خوب | قابل قبول | نامناسب | بد | قابل شرب در شرایط اضطراری | غیر قابل شرب |
|---|---|---|---|---|---|---|
| سختیmg/lit | <۲۵۰ | ۵۰۰-۲۵۰ | ۱۰۰۰-۵۰۰ | ۲۰۰۰-۱۰۰۰ | ۴۰۰۰-۲۰۰۰ | >۸۰۰۰ |

نتایج آزمایشهای هیدروشیمیایی و بررسی آنیونها و کاتیونهای غیر فلزی نشان داد که مقدار یون بی کربنات در دشت روداب ۲/۶۹۷۲۲۲ می باشد که در نمونه های مختلف این دشت متغیر بوده و به طور کلی در همه نمونه ها پایین تر از حد مجاز سازمان بهداشت جهانی بوده است.میزان کاتیون سدیمNa ۱۰۲/۵ در نمونه D35 حداکثر و ۰/۸ me q/L در نمونه D33حداقل بدست آمد.مقایسه انواع آنیون ها و کاتیونها منجر به تشخیص و تعیین تیپ شیمیایی آب در دشت روداب شده است.بر این اساس تیپ و رخساره کلرور سدیم که نشان دهنده تاثیر زمین شناسی و وجود کانی های نمک دارر از جمله هالیت ،تیپ و رخساره سولفات کلسیم که نشان دهنده تاثیر واحدهای گچی و حضور کانی های سولفاته و تیپ و رخساره سولفات منیزیم که نشان از تاثیر واحدهای مافیک است و تیپ و رخساره سولفات سدیم ،تشخیص داده شد.نتایج مربوط به پهنه بندی شاخص های مورد مطالعه و بررسی نمودار ویلکاکس در منطقه نشان داد که خطر کلی منطقه از نظر شوری آب و کیفیت آن برای خاک در دو کلاس C3 (خطر زیاد) و C4 (خطر خیلی زیاد) قرار می گیرد.علاوه بر آن درصد سدیمNa و کربنات سدیم باقی مانده Rsc در نمونه های آب منطقه نشان داد که منابع آب از لحاظ سدیم در رده بد، قابل قبول و مشکوک قرار گرفته اند. برای تعیین کیفیت آب از لحاظ کشاورزی از نمودار ویلکاکس (Wilcox,1948 ) استفاده شد.میزان جذب سدیم SAR در نمونه ها بین ۰/۶۳۲ تا۲۵/۷۲ متغییر است. پهنه بندی منطقه از نظر خطر قلیایی شدن که بر اساس میزان جذب



www.SID.ir

Archive



سدیمSAR پهنه بندی شده است در دو کلاس S3 (خطر قلیایی شدن زیاد) و S4 (خطر قلیایی شدن خیلی زیاد) قرار میگیرد (جدول شماره۲ و۳)

**جدول شماره۲ .طبقه بندی اب کشاورزی بر اساس خطر قلیائیت و هدایت الکتریکی(علیزاده،۱۳۸۶)**

| | | |
|---|---|---|
| خطر قلیایی شدن کم | SAR<10 | S1 |
| خطر قلیایی شدن متوسط | SAR=10-18 | S2 |
| خطر قلیلیی شدن زیاد | SAR=18-26 | S3 |
| خطر قلیایی شدن خیلی زیاد | SAR>26 | S4 |
| خطر شوری کم | ۲۵۰-۱۰۰ | C1 |
| خطر شوری متوسط | ۷۵۰-۲۵۰ | C2 |
| خطر شوری زیاد | ۲۲۵۰-۷۵۰ | C3 |
| خطر شوری خیلی زیاد | >۲۲۵۰ | C4 |

**جدول شماره۳.کیفیت و نوع آب در نمونه های برداشت شده از دشت روداب**

| شماره نمونه | تیپ و رخساره | کلاس آب | کیفیت آب برای کشاورزی | SAR mg/lit | NA mg |
|---|---|---|---|---|---|
| D1 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 13.95 | 22.5 |
| D2 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 13.24 | 73 |
| D3 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 11.84 | 36 |
| D4 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 15.76 | 78 |
| D5 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 16.09 | 25.7 |
| D6 | کلروره سدیک | S2-C3 | شور-مناسب برای کشاورزی | 8.89 | 10.7 |
| D7 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 20.25 | 96.7 |
| D8 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 16.12 | 37.8 |
| D9 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 13.7 | 39 |
| D10 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 12.95 | 55.7 |
| D11 | سولفات منیزیک | S1-C2 | کمی شور-مناسب برای کشاورزی | 1.38 | 2.2 |
| D12 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 20.47 | 72.5 |
| D13 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 21.01 | 80 |
| D14 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 18.11 | 86 |
| D15 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 24.86 | 75 |
| D16 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 16.58 | 38 |
| D17 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 16.87 | 32 |
| D18 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 14.46 | 32 |



www.SID.ir

Archive



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| D19 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 15.5 | 25 |
| D20 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 22.39 | 95 |
| D21 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 12.84 | 62.7 |
| D22 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 13.19 | 59.3 |
| D23 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 11.79 | 46.1 |
| D24 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 25.63 | 46.2 |
| D25 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 15.75 | 31.3 |
| D26 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 23.04 | 97.2 |
| D27 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 24.53 | 75.6 |
| D28 | سولفات منیزیک | S2-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 2.33 | 14.9 |
| D29 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 18.37 | 74.6 |
| D30 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 13.44 | 49 |
| D31 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 18.12 | 69 |
| D32 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 12.45 | 61 |
| D33 | کلروره سدیک | S1-C2 | کمی شور-مناسب برای کشاورزی | 0.63 | 0.8 |
| D34 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 16.71 | 74 |
| D35 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 11.62 | 102.5 |
| D36 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 18.79 | 30 |
| D37 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 14.24 | 88 |
| D38 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 13.04 | 47 |
| D39 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 20.85 | 33.3 |
| D40 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 14.73 | 52.9 |
| D41 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 21 | 32.2 |
| D42 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 13.84 | 62.6 |
| D43 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 18.38 | 42.9 |
| D44 | سولفات سدیک | S3-C3 | شور-مناسب برای کشاورزی | 9.78 | 17.1 |
| D45 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 16.72 | 26.9 |
| D46 | سولفات سدیک | S1-C3 | شور-مناسب برای کشاورزی | 2.76 | 4 |
| D47 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 19.72 | 33 |
| D48 | کلروره سدیک | S1-C3 | شور-مناسب برای کشاورزی | 5.08 | 7.7 |
| D49 | کلروره سدیک | S4-C4 | خیلی شور-نامناسب برای کشاورزی | 17.37 | 40 |
| D50 | سولفات کلسیک | S3-C3 | شور-مناسب برای کشاورزی | 14.72 | 15 |



www.SID.ir

Archive



## ۴-نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست امده از بررسی کاتیون ها و آنیون های اصلی و مقایسه آنها در نمودار های پایپر ، شولر و ویلکاکس و همچنین ترسیم پهنه بندی های پارامترهای اصلی می توان نتیجه گرفت که بیشتر آبهای نامناسب در قسمت شمالی (ارتفاعات پایین تر ) و بیشتر آبهای متوسط در قسمت جنوبی (ارتفاعات بالاتر ) قرار دارد.با توجه به حرکت آبهای زیر زمینی و سرعت پایین حرکت این نوع آبها امکان و فرصت انحلال توسط این آبها فراهم بوده و بنابراین هر چه از سمت کوهستان به سمت دشت حرکت کنیم میزان انحلال بیشتر و کیفیت آبها پایین تر می رود. بررسی تغییرات کیفیت آب در امتداد مناطق شرقی غربی نشان می دهد که از سمت شرق به سمت غرب کیفیت آب افزایش یافته به طوری که اکثر مناطق با شوری آب زیادC4و مناطق با خطر قلیائیت خیلی زیاد S4در قسمت شرقی قرار دارند. بنابراین کم کیفیت ترین آب های منطقه را مناطق شرقی شامل می شود که با توجه به این که تغییرات ارتفاع نامحسوس است علت آن می تواند به تفاوت جنس رسوبات تشکیل دهنده این بخش از دشت نسبت به مناطق دیگر باشد.

## مراجع


۱. آقانباتی، سید علی، زمین شناسی ایران: انتشارات سازمان زمین شناسی واکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۳

۲. جهانشاهی، افشین و همکاران،ارزیابی پارامترهای کیفی آب زیر زمینی با استفاده از GIS و زمین آمار (مطالعه موردی :آبخوان دشت شهر بابک)،نشریه دانش آب و خاک،جلد۲۴،۱۳۹۳

۳. صداقت، محمود،زمین و منابع آب (آبهای زیر زمینی)،انتشارات دانشگاه پیام نور.۱۳۸۶

۴. علیزاده، امین، هیدرولوژی کاربردی: انتشارات آستان قدس رضوی (ع)،۱۳۸۶

۵. مهدوی،محمد،هیدرولوژی کاربردی.جلددوم. انتشارات دانشگاه تهران. تهران.۱۳۸۴

6. Schoeller, H, (1962). *Les eaux souterraines-Masson &Soeleologia Iblea*,10.pp.125-131.

7.Wilcox,L.VV48.classification ana use of Irrigation waters.U.S Department of Agriculture,Washington DC .PP.962




www.SID.ir