

بررسی خصوصیات هیدروژئوشیمیایی رواناب های دشت قوچان ، (خراسان رضوی)

فاطمه مرادیان

استادیار گروه مهندسی نفت و زمین شناسی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران

محمد جوانبخت

دانشیار گروه مهندسی نفت و زمین شناسی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران

چکیده

ارزیابی و بررسی کیفیت رواناب ها برای مصارف شرب و کشاورزی اهمیت زیادی دارد. هدف از این مطالعه بررسی پارامترهای اصلی موثر در کیفیت رواناب ها (چشمه رودخانه و آبهای جاری) در دشت قوچان می باشد. بدین منظور ۱۶ نمونه آب برداشت شده و با توجه به آنالیزهای شیمیایی که در آزمایشگاه بدست آمده تحلیل های مورد نظر صورت گرفته است. پارامترهای مهم کیفی آب به همراه کاتیون های اصلی (کلسیم، منیزیم، سدیم و پتاسیم) آنیون های اصلی (کلر، سولفات، نیتрат)، سختی کل، غلظت فلزات سنگین و معرفی نوع رخساره آبهای منطقه نمونه های مذکور مورد سنجش و محاسبه قرار گرفتند. PH نمونه ها در محدوده ۶ تا ۸ قرار دارد. اندازه گیری الکتریکی نشان داد که تمامی نمونه های آب هدایت الکتریکی بالاتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی دارند. افزایش هدایت هدایت الکتریکی در نمونه های آب به دلیل افزایش مواد جامد محلول در آب می باشد. سختی در نمونه ها بالاتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی قرار گرفته است. تاثیر لیتولوژی آهکی در منطقه باعث بالا رفتن سختی آب گردیده است. قلیائیت آب در منطقه مورد مطالعه پایینتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی می باشد در نمونه ها کلسیم کمتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی است. غلظت منیزیم در اغلب نمونه ها بالاتر از استاندارد بهداشت جهانی می باشد. وجود واحدهای دولومیتی می تواند دلیلی بر افزایش منیزیم باشد. میزان غلظت سدیم در اغلب نمونه ها بالاتر از استاندارد بهداشت جهانی می باشد میزان سولفات در اغلب نمونه ها کمتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی می باشد. وجود نمک های سولفات در منطقه باعث افزایش غلظت سولفات گردیده است. غلظت نیترات در نمونه ها کمتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی می باشد. که می تواند به دلیل فعالیت های کشاورزی و استفاده از کود های نیترا ته باشد. میزان غلظت نیترات در نمونه ها کمتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی می باشد. بیشترین مقدار کلر در نمونه شماره ۱ می باشد. بررسی کاتیون ها و آنیونهای غیر فلزی و مقایسه آنها در نمودار پایپر نشان داد که نمونه ها در سه تیپ سولفات منیزیم، بیکربنات سدیم و کلرور سدیم قرار دارند. آلودگی فلزی منابع آب را با توجه به نزدیک بودن نمونه هابه شهر و روستا می توان مربوط به فعالیت های آنتروپوژنیک دانست.

واژگان کلیدی: Cation, anion, Piper diagram, total hardness, surface, runoff



مقدمه

تقاضا برای حرکت به سمت توسعه پایدار مهمترین چالش فراروی جامعه بشری در قرن حاضر است. 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) آلودگی آب به تغییر و تحولات کیفی آب، ناشی از فعالیت های اجتماعی مستقر در مجاورت منابع آب حوضه آبریز اطلاق می شود که مقابله با آن جنبه حیاتی و اساسی پیدا کرده است. محدودیت منابع آب سطحی مناسب، تقاضای مصرف آب به دلیل افزایش جمعیت و توسعه کشاورزی، انسان را به سمت بهره برداری از مخازن آب زیرزمینی سوق داده است (مهدوی، ۱۳۸۴) کیفیت منابع آب در هر منطقه تحت تاثیر علل و عواملی با منشأ طبیعی یا اجتماعی دچار تغییرات فیزیکی شیمیایی و بیولوژیکی می شود که این تغییرات محدودیتهای جدی برای بهره برداری از منابع آب است. آلودگی و تغییرات کیفیت رواناب ها و شور شدن 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 همکاران ۱۳۹۳) تحقیق پیش رو به بررسی کیفیت و خصوصیات رواناب های دشت قوچان می پردازد. دشت قوچان بین طولهای جغرافیایی ۱۵° ۵۷' تا ۵۷° ۵۷' و ۳۸° ۰۳' تا ۴۵° ۳۶' شمالی واقع شده است. مهمترین شهرهای این منطقه شامل قوچان، فاروج و شیروان بوده و اقلیم منطقه از نوع خشک سرد است. دشت قوچان بخشی از حوضه رسوبی کپه داغ به شمار میرود. رودخانه اترک تقریباً در طول و مرکز این دشت جریان دارد. از دیدگاه زمین شناسی کپه داغ منطقه کوهستانی است. محدوده مورد مطالعه از نظر تقسیمات زمین شناسی و ساختمانی ایران، به دو ورقه کپه داغ و بینالود تعلق می گیرد به جز قسمت کوچکی در گوشه جنوب شرقی ورقه که در محدوده ایران مرکزی است. (آقنابتی، ۱۳۸۳) در دشت قوچان رسوبات ژوراسیک پسین تا کرتاسه پیشین رخنمون دارند که از این میان سازندهای آهکی مزدوران و تیرگان بلندترین ارتفاعات حوضه را تشکیل می دهند در مقابل سازندهای شوربچه سرچشمه سنگانه و چمن بید که به طور عمده از شیل یا لایه های ماسه سنگی و آهکی تشکیل شده اند و هم چنین رسوبات کواترنر و نئوژن به دلیل فرسایش پذیری بالا بخش های پست حوضه را تشکیل داده اند.

روش تحقیق

به منظور بررسی نقش لیتولوژی و خاک های منطقه در رابطه با آلودگی عناصر سنگین از واحدهای سنگی و خاکی نمونه برداری انجام گرفت. همچنین به منظور تعیین غلظت کاتیونها و آنیونها و فلزات سنگین از منابع آبی منطقه شامل رودخانه چشمه، آبهای جاری تعداد ۱۶ نمونه آب برداشت شد. پارامترهای مهم کیفی آب از جمله EC، TH، PH، کاتیون های اصلی (کلسیم، منیزیم، سدیم و پتاسیم) آنیون های اصلی (کلر، سولفات، نیتрат)، سختی کل TH، غلظت فلزات سنگین و معرفی نوع رخساره آبهای منطقه نمونه های مذکور مورد سنجش و محاسبه قرار گرفتند

یافته ها

در بررسی پارامترهای مهم کیفی رواناب های دشت قوچان نتایج زیر حاصل شد:

میزان PH در نمونه های آب در محدوده مورد نظر نشان می دهد که PH نمونه ها در محدوده ۶ تا ۸ قرار دارد که بیشترین PH در نمونه A6 و کمترین در نمونه A2 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. موادمجامد محلول در آب به مواد آلی و غیرآلی موجود در آب می گویند. مواد محلول در آب از آن لحاظ حایز اهمیت است که می تواند مواد آلوده را جذب نماید و باعث پایین رفتن سطح کیفی



آب گردد. اندازه گیری مواد جامد محلول در آب نشان داد بیشتر نمونه های آب پایینتر از استاندارد ۱۰۵۳ ایران قرار گرفته است. براساس استاندارد سازمان بهداشت جهانی نمونه های آب غلظت بالاتر از استاندارد دارند. انحلال واحدهای سنگ کربناته دلیل بر افزایش TDS در نمونه های فوق گردیده است. بنابراین افزایش این فاکتور در محدوده مرکز و شمال غرب به دلیل انحلال واحدهای کربناته می باشد.

هدایت الکتریکی به میزان املاح هادی جریان الکتریکی در آب می گویند. هدایت الکتریکی در تحرک پذیری عناصر نقش مثبتی دارد. هدایت الکتریکی با میزان مواد جامد محلول در آب نیز رابطه مستقیم دارد. لیتولوژی از مهمترین عواملی است که بر روی هدایت الکتریکی تاثیر دارد. اندازه گیری هدایت الکتریکی نشان داد که تمامی نمونه های آب هدایت الکتریکی بالاتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی دارند. افزایش هدایت الکتریکی در نمونه های آب به دلیل افزایش مواد جامد محلول در آب می باشد. میزان غلظت EC در شمال غرب و جنوب شرق بیشتر است که می توان طول مسیر طی شده نیز مقادیر بالای ذرات معلق در آن را در این امر موثر دانست.

عواملی که باعث سختی آب می گردد شامل عناصری از قبیل آلومینیوم آهن منگنز و روی می باشند. ارزیابی بر روی نمونه ها نشان داد میزان سختی از ۲۰۶ تا ۹۱۰ PPM در حال تغییر است سختی در همه نمونه ها بالاتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی قرار گرفته است. تاثیر لیتولوژی آهکی در منطقه باعث بالا رفتن سختی آب شده است. کیفیت آب بر اساس سختی کل در نمونه های A10 A4 A3 و A11 سخت و برای بقیه نمونه ها کاملاً سخت تعیین شد. مقاومت آب در برابر تغییرات PH را قلیاییت می گویند. از عوامل مهم ایجاد کننده قلیاییت آب یونهای هیدروکسید، کربنات و بیکربنات می باشند. این عوامل به وفور در زون های کربناته منطقه یافت شده اند. به احتمال زیاد منشأ وجودی این عوامل همان زون های کربناته منطقه مطالعاتی هستند. از این رو انتظار می رود که در موقعیت مکانی این زون ها شاهد تقویت عامل قلیاییت باشیم. اندازه گیری میزان قلیاییت بر روی نمونه های آب در منطقه مورد مطالعه نشان داد میزان قلیاییت از ۲۰۰ تا ۵۱۰ در حال تغییر است. بیشترین مقدار قلیاییت مربوط به نمونه A18 می باشد. قلیاییت آب در منطقه مورد مطالعه پایینتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی می باشد. میزان کاتیونهای غیر فلزی از جمله کلسیم، منیزیم، سدیم و پتاسیم اندازه گیری شده که در جدول ۱ شرح داده شده است. بیشتر نمونه ها کلسیم کمتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی دارند. نمونه A16 بیشترین غلظت کلسیم را داراست. وجود واحدهای آهکی زون کپه داغ در منطقه مطالعاتی دلیلی بر افزایش کلسیم در نمونه های آب می باشد. غلظت منیزیم در اغلب نمونه ها بالاتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی می باشد. وجود واحدهای دولومیتی می تواند دلیلی بر افزایش منیزیم باشد. میزان غلظت سدیم در اغلب نمونه ها بالاتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی می باشد. بالا بودن سدیم می تواند به دلیل رخنمون واحدهای تبخیری در مرکز و شمال غرب منطقه باشد. مطالعه بر روی میزان پتاسیم در نمونه ها نشان داد که غلظت این عنصر در محدوده شمال غرب، جنوب، شرق تراکم بیشتری دارد که دلیل آن می تواند وجود واحدهای کنگلومرایی و آبرفت های کوآترنری حاوی این عنصر باشد.

جدول ۱. مقدار غلظت کاتیون های موجود در منابع آب منطقه مورد مطالعه (بر حسب ppm)

sample	Ca	Mg	Na	K
--------	----	----	----	---



1	66	50	459	11.75
2	29	18.7	170.2	17
3	34.2	20.7	234.6	13.1
4	42.25	30.5	227.7	9.95
5	91.2	59.4	119.6	7.2
6	89.5	46.8	268	8.05
7	112	118.7	409.4	13.47
8	95	78.1	437	14.2
9	51.7	41.2	82.8	7.87
10	46	37.5	207	2.47
11	43.7	100	108.1	0.95
12	78	95.6	255	7.57
13	86	78.4	476.1	21
14	99	65.6	198	14.5
15	91.2	68.7	194	15.1
16	146	160	161	9.97
WHO	100	50	200	•

آنیون های غیر فلزی از جمله سولفات، نیترات کلر مورد سنجش قرار گرفتند که نتایج آن در جدول ۲ آمده است. میزان غلظت سولفات در اغلب نمونه های آب کمتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی می باشد. بیشترین نمونه مربوط به A7 می باشد. وجود نمک های سولفات در منطقه باعث افزایش غلظت سولفات گردیده است. میزان غلظت نیترات در نمونه های آب کمتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی می باشد. نمونه A16 بیشترین مقدار غلظت نیترات را دارد. علت افزایش نیترات می تواند به دلیل فعالیت های کشاورزی و استفاده از کودهای نیترا ته و نفوذ آن در آب های زیرزمینی منطقه باشد. نتایج حاصل از آنالیز نشان داد که میزان غلظت کلر در اغلب نمونه های آب کمتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی می باشد. بیشترین مقدار کلر در نمونه A1 دیده شد. علاوه بر این به منظور تعیین رخساره آب در منطقه از نمودار (Piper, 1944) استفاده شد. بررسی کاتیونها و آنیون های غیر فلزی و مقایسه آنها در نمودار پایپر نشان داد نمونه های A1, A4, A6, A3 در محدوده تیپ کلرورسیدیم قرار گرفته اند و نمونه های A5, A7, A11 در محدوده تیپ سولفات منیزیم جای دارند بقیه نمونه ها در محدوده تیپ بی کربنات سدیم قرار گرفته اند.

جدول ۲. مقدار غلظت آنیون های موجود در منابع آب منطقه مورد مطالعه (بر حسب ppm)

sample	SO4	Cl	NO3
--------	-----	----	-----



1	416	5195	209
2	221	92.3	12.9
3	163.2	106.5	27.3
4	259.2	127.8	17.6
5	426.4	106.5	18.6
6	310	342	47.1
7	849.6	355	13
8	604.8	434.3	13.8
9	173	38.89	0
10	267	21.21	0
11	364.8	85.5	26
12	470	333.7	15.7
13	470	604.5	0
14	397	205.9	14.6
15	243	229.1	9.4
16	523.2	239.3	94.5
WHO	450	250	45

نتایج حاصل از بررسی غلظت عناصر سنگین در نمونه ها نشان داد میزان غلظت کروم و سرب در نمونه های A2, A3, A9, A10, A14, A13 بالاتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی می باشد و نشان از آلوده بودن منابع آب به عناصر فوق می باشد. منگنز و کادمیوم در همه نمونه ها کمتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی می باشد. آلودگی فلزی منابع آب را با توجه به نزدیک بودن نمونه ها به شهر و روستا می توان مربوط به فعالیت های آنتروپوژنیک دانست. مس، نیکل، روی، آهن و آرسنیک در همه نمونه ها غلظت کمتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی دارد و آلودگی نشان نمی دهند.

بحث و نتیجه گیری

میزان رنج PH در محدوده مورد مطالعه بین ۶.۵ تا ۸ قرار گرفته است و بر طبق استاندارد ۱۰۵۳ ایران منابع آب دارای PH مناسب می باشند. بیشترین میزان غلظت PH مربوط به نمونه A6 و کمترین آن مربوط به نمونه A2 می باشد. اندازه گیری مواد جامد محلول در آب نشان داد بیشتر نمونه های آب پایینتر از استاندارد ۱۰۵۳ ایران قرار گرفته است. انحلال واحدهای سنگ کربناته دلیل بر این افزایش در نمونه ها می باشد. اندازه گیری هدایت الکتریکی نشان داد که تمامی نمونه های آب هدایت الکتریکی بالاتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی دارند. افزایش هدایت الکتریکی در نمونه های آب به دلیل افزایش مواد جامد محلول در آب می باشد. میزان سختی در نمونه ها از ۲۰۶ تا ۹۱۰ PPM متغیر می باشد. سختی در تمامی نمونه های فوق الذکر بالاتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی قرار گرفته است. تاثیر لیتولوژی آهکی در منطقه باعث بالا رفتن سختی آب گردیده است. کیفیت آب بر اساس سختی کل در نمونه های ۳ و ۹ و ۱۰ سخت و برای بقیه نمونه ها کاملاً سخت تعیین گردیده است. اندازه گیری میزان قلیابیت بر روی نمونه های آب در منطقه مورد مطالعه نشان داد، میزان قلیابیت از ۲۰۰ تا ۵۱۰ mg/caco3 در حال تغییر است. بیشترین مقدار قلیابیت مربوط به نمونه ۱۶ می باشد. قلیابیت آب در منطقه مورد مطالعه پایینتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی می باشد. مقدار غلظت کلسیم از ۲۹ تا ۱۴۶ PPM متغیر می باشد. در بیشتر نمونه ها کلسیم کمتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی است. نمونه ۱۶ بیشترین مقدار غلظت کلسیم را دارد. سازندهای آهکی زون کپه داغ در منطقه مورد مطالعه دلیلی بر افزایش کلسیم در نمونه های آب در منطقه مورد مطالعه گردیده است. نتایج حاصل از آنالیز نمونه های آب نشان داد غلظت منیزیم از ۱۸.۷ تا ۱۶۰ متغیر می باشد. غلظت منیزیم در اغلب نمونه ها بالاتر از



استاندارد بهداشت جهانی می باشد. وجود واحدهای دولومیتی می تواند دلیلی بر افزایش منیزیم باشد. غلظت سدیم از ۸۲.۸ تا ۴۷۶.۱ متغیر می باشد. میزان غلظت سدیم در اغلب نمونه های فوق بالاتر از استاندارد بهداشت جهانی می باشد. بالا بودن سدیم می تواند به دلیل وجود هالیت در منطقه باشد. ارزیابی نتایج حاصل از نمونه های آب در منطقه نشان داد غلظت پتاسیم در نمونه های آب در منطقه از ۰.۹۵ تا ۲۱ PPM متغیر می باشد. آنالیز نمون ها نشان داد که غلظت سولفات از ۱۶۳.۲ تا ۸۴۹.۶ متغیر است. میزان این آنیون در اغلب نمونه ها کمتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی می باشد. وجود نمک های سولفات در منطقه باعث افزایش غلظت سولفات گردیده است. ارزیابی نتایج نشان داد غلظت نترات از ۹.۴ تا ۹۴.۵ PPM متغیر می باشد. که میزان غلظت این آنیون در نمونه ها کمتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی می باشد. بیشترین نترات در نمونه ۱۶ است. که می تواند به دلیل فعالیت های کشاورزی و استفاده از کود های نیترا ته باشد. همچنین غلظت کلر از ۲۱.۲۱ تا ۵۱.۵۹ PPM متغیر است. میزان غلظت نترات در نمونه ها کمتر از استاندارد سازمان بهداشت جهانی می باشد. بیشترین مقدار کلر در نمونه شماره ۱ می باشد. بررسی کاتیون ها و آنیونهای غیر فلزی و مقایسه آنها در نمودار پایپر نشان داد که نمونه های ۱ و ۳ و ۴ و ۶ در محدوده تیپ کلرورسدیم قرار گرفته اند و نمونه های ۵ و ۷ و ۱۳ و ۱۴ در محدوده تیپ سولفات منیزیم جای گرفته اند. باقی نمونه ها در محدوده تیپ بی کربنات سدیم قرار گرفته اند. باشد. آلودگی فلزی منابع آب را با توجه به نزدیک بودن نمونه هابه شهر و روستا می توان مربوط به فعالیت های آنتروپوژنیک دانست.



منابع

مهدوی، محمد، هیدرولوژی کاربردی، جلد دوم. انتشارات دانشگاه تهران. تهران، ۱۳۸۴.

جهانشاهی، احمد و همکاران، ۱۳۹۳، ارزیابی پارامترهای کیفی آب زیر زمینی با استفاده از GIS و زمین آمار (مطالعه موردی: آبخوان دشت شهر بابک)، نشریه دانش آب و خاک، جلد ۲۴، ۱۳۹۳.

آقانباتی، علی. ۱۳۸۳. زمین شناسی ایران: انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

موسسه استاندارد و تحقیقات ملی ۱۰۵۳ ایران، صفحه ۱۴-۱۶

Piper, 1944. A graphic procedure in geochemical interpretation of water analyses. Journal of American Geophysical Union 25 (6). 914-923



Investigating the hydrogeochemical properties of Dasht Ghochan flowing water (Razavi Khorasan)

First Author :Fatemeh moradian

Second Author: Mohhamad javanbakht

Affiliation Assistant Professor, Department of
Petroleum Engineering and Geology, Mashhad
Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran

Affiliation Associate Professor, Department of
Petroleum Engineering and Geology, Mashhad Branch,
Islamic Azad University, Mashhad, Iran

Abstract - ۱-۱

Evaluation and investigation of the quality of runoff for drinking and agricultural purposes is very important. The purpose of this study is to investigate the main parameters affecting the quality of runoff (river spring and running water) in the Qochan Plain. For this purpose, 16 water samples were collected and according to the chemical analyzes obtained in the laboratory, the desired analyzes have been carried out. The important quality parameters of water along with main cations (calcium, magnesium, sodium and potassium), main anions (chlorine, sulfate, nitrate), total hardness, concentration of heavy metals and introduction of surface type of waters in the mentioned samples were measured and calculated. The pH of the samples is in the range of 6 to 8. Electrical measurements showed that all water samples have electrical conductivity higher than the World Health Organization standard. The increase in electrical conductivity in water samples is due to the increase of dissolved solids in water. The hardness in the samples is higher than the standard of the World Health Organization. The effect of limestone lithology in the region has caused the water hardness to rise. The alkalinity of water in the study area is lower than the standard of the World Health Organization. Calcium in the samples is lower than the standard of the World Health Organization. The magnesium content in most of the samples is higher than the World Health standard. The presence of dolomite units can be a reason for the increase in magnesium. The amount of sodium concentration in most of the samples is higher than the World Health standard. The amount of sulfate in most of the samples is lower than the standard of the Health Organization. It is universal. The presence of sulfate salts in the region has increased the concentration of sulfate. The nitrate concentration in the samples is lower than the standard of the World Health Organization. which can be due to agricultural activities and the use of nitrate fertilizers. The concentration of nitrate in the samples is lower than the standard of the World Health Organization. Comparing them in the Piper diagram showed that the samples are in three types of magnesium sulfate, sodium bicarbonate and sodium chloride. Metal pollution of water sources can be considered related to anthropogenic activities due to the closeness of the samples to cities and villages.

Keywords: kation, anion, Piper diagram, total hardness, surface, flowing water