

طبقه بندی کیفی منابع آب دشت چهاردولی (همدان و کردستان) برای مصارف مختلف با استفاده از داده های هیدروژئوشیمی

سجادفاضل توسل^{۱*} و محمد منشوری^۲

۱- کارشناسی ارشد آب شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۲- هیات علمی گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

*مسئول مکاتبات: نشانی الکترونیکی s.fazeltavasol@gmail.com

پذیرش: ۸۸/۱۲/۱۵

دریافت: ۸۸/۶/۱

چکیده

دشت چهاردولی در شمال غرب استان همدان قرار دارد. مهم ترین منابع آبی موجود در این منطقه را آب های زیرزمینی تشکیل می دهد که بخش اعظمی از مصارف شرب، کشاورزی و صنعتی را در این مناطق تامین می کند. هدف از این پژوهش بررسی هیدروژئوشیمی، ناهنجاری های هیدروژئوشیمیایی و منشا آلودگی آب زیرزمینی منطقه مطالعه است. این گونه داده ها در تعیین کاربری (مصارف مختلف صنعتی، شرب و کشاورزی) آب های زیرزمینی اهمیت ویژه ای دارند. تجزیه های شیمیایی نمونه های آب وجود مقادیر بیش از 1500 mg/l گاز دی اکسید کربن در بعضی از چاه های منطقه را نشان می دهد. بر این اساس طبق طبقه بندی کیفی انجام شده آب های منطقه از لحاظ مصرف در رده آب های غیر قابل شرب و از نقطه نظر کشاورزی در رده آب های شور قرار می گیرند. هم چنین آب های این منطقه از لحاظ مصارف صنعتی دارای محدودیت بوده و اغلب دارای اثرات خوردگی و رسوبگذاری هستند. نتایج این بررسی حاکی از آن است که اغلب آب های کیفیت پایین از نظر شرب، کشاورزی و صنعت در شمال و شمال غرب منطقه وجود دارند.

واژه های کلیدی: دشت چهاردولی، طبقه بندی کیفی، منابع آب، هیدروژئوشیمی

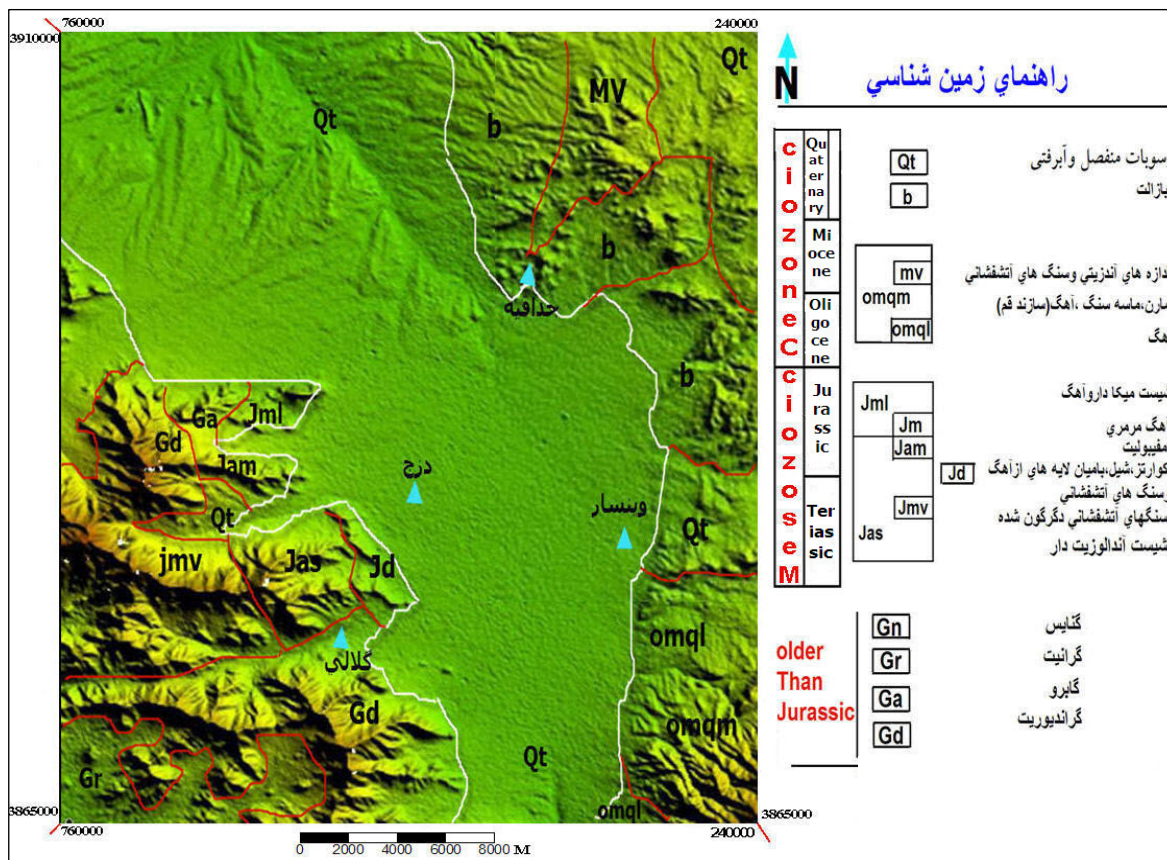
مقدمه

مساحت حوضه آبریز در دشت چهاردولی 1050 کیلومتر مربع است [۵]. پژوهش ها در مورد هیدرو ژئوشیمی دشت چهاردولی نمایانگر وجود ارتباط مستقیمی بین سازندهای اطراف دشت با رودخانه چم شور می باشد [۱]. در زمینه علل گاز دار شدن در دشت چهاردولی کردستان عامل اصلی ایجاد گاز منشاء ماگمایی شناخته شده است. این فرایند از توده های نفوذی جوان دور ه میوسن موجود در شمال غرب منطقه مورد مطالعه پیروی می کند. گسترش قابل توجه سنگهای آذرین بیرونی در شمال و شمال شرق منطقه چهاردولی از یک سو و وجود سنگ های تراورتن جوان و چشمه های آب معدنی غنی از اکسید آهن، دی اکسید کربن و گازهای سولفیدی در این منطقه از سوی دیگر گواهی بر این نتیجه گیری است [۵].

محدوده مورد مطالعه در جنوب شرقی شهرستان قروه و 40 کیلومتری شمال غرب همدان در حد فاصل طول های 47 درجه و 45 دقیقه تا 48 درجه و 15 دقیقه شرقی و عرض های 34 درجه و 45 دقیقه تا 35 درجه و 15 دقیقه شمالی واقع شده است. منطقه مورد مطالعه از دو بخش چهار دولی بزرگ (شهرستان قروه کردستان) و چهار دولی کوچک (شهرستان اسدآباد همدان) تشکیل شده که مطالعه حاضر عمدتاً بر روی چهار دولی بزرگ متمرکز می باشد. این دشت از جنوب و جنوب غرب به محدوده شهر همدان - شهر بهار و اسدآباد، از غرب به شهرستان سنقر، از شمال غرب به شهر قروه و از شمال شرق به روستای گل تپه ختم می گردد. شایان ذکر است که جنوب غرب این محدوده (چهاردولی بزرگ - قروه کردستان) توسط مرز کم ارتفاع مورفولوژی ملایمی، از چهاردولی اسدآباد جدا می شود.



شکل ۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه



شکل ۲- تصویر ماهواره ای منطقه مورد مطالعه که واحدهای عمده سنگی بر آن تفکیک شده اند

زمین شناسی منطقه مورد مطالعه

دشت چهاردولی از شمال توسط منطقه کم ارتفاعی از رسوبات کواترنری، از دشت قروه تفکیک می گردد. به طور کلی واحدهای سنگی محدوده اطراف دشت، شامل سنگ های دگرگونی تریاس، تریاس-ژوراسیک، ژوراسیک و سنگ های دگرگون نشده آئوسن می باشد. علاوه بر این بخش ها، توده های نفوذی دیوریت گابروگابرودیوریت، گرانودیوریت و سینیت وجود دارد (شکل ۲) [۵]. همچنین گسل های متعددی در سنگهای اطراف منطقه مورد مطالعه قابل مشاهده هستند که روند غالب این گسل ها شمال غرب-جنوب شرق و همچنین شمال شرق- جنوب غربی است. گسل های با روند شمال غرب - جنوب شرق اغلب راستالغز چپ گرد و گسل های با

روند شمال شرق-جنوب غرب اغلب راستالغز راست گرد می باشند [۵].

مواد و روشها

روش ها و مراحل انجام کار در دو بخش خلاصه می گردند: عملیات صحرایی و تجزیه و تحلیل داده های تولید شده. لذا برای رسیدن به یک ایده مناسب، از اطلاعات منابع آبی ۶۹ حلقه چاه برداشت شده در سال ۱۳۸۴ استفاده شد (شکل ۳ و جدول ۱) [۳ و ۴]. برای تجزیه تحلیل داده ها ورسم دیاگرام با نرم افزار های Aquachem 4.0 و GWW استفاده گردید.

جدول ۱- برخی از فاکتورهای شیمیایی نمونه های آبی دشت چهاردولی برحسب (meq)

پارامتر	EC	T.D.S	pH	Ca	Mg	Na	K	HCO ₃	CO ₃	Cl	SO ₄
تعداد نمونه ها	69	67	69	69	68	69	69	66	69	69	69
میانگین حسابی	1658.3	1718.8	6.94	8.31	5.34	15.41	0.77	14.13	0	10.72	4.59
انحراف معیار	885.79	4075.7	1.83	4.29	0.9	52.08	3.26	5.32	0	48.6	3.64
ضریب تغییرات (درصد)	53.41	237.13	26.37	51.62	26.47	338	423.38	49.21	0	453.4	79.3
حداکثر	4549	29115	8.4	19.95	30.6	321.7	19.44	81.9	0	290.9	17.19
حداقل	350	232	5.3	2.61	0.38	0.38	0.01	3.12	0	0.14	0.13

سنجش اعتبار داده های هیدروژئوشیمیایی:

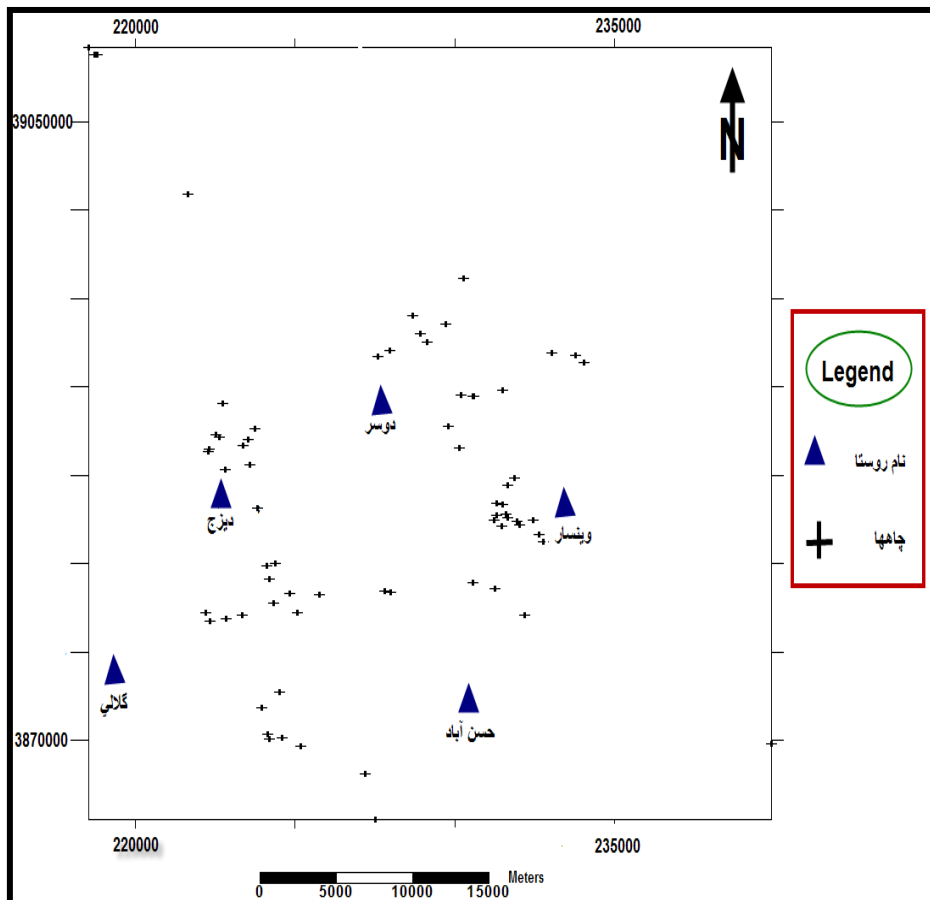
محاسبه اعتبار نتایج هیدروژئوشیمیایی در نمونه های تجزیه شده با توجه به جدول ۲ نشان می دهد که این نتایج از اعتبار وصحت لازم برای تفاسیر هیدروژئوشیمیایی برخوردار هستند (جدول ۲) [۴].

وضعیت آبهای دشت برای مصارف کشاورزی

در بررسی رده آب با استفاده از میزان نسبت جذب سدیم (SAR) و هدایت الکتریکی (EC) در دیاگرام ویلکوکس

مشخص شده است که ۵۳ درصد آبهای منطقه در وضعیت شور - قابل استفاده در کشاورزی قرار دارد (جدول ۳). بررسی نقشه پهنه بندی کلاس آب برای مصارف کشاورزی، پراکندگی آبهای خیلی شور را در نیمه شمال غرب محدوده مورد مطالعه نشان داده و تاثیر لیتولوژی های انحلال پذیر در این وضعیت را بهتر نشان می دهد (شکل ۳).

رسوبات دانهریز مارنی و شیلی و رسی که موجب کاهش نکه داشت ویژه آب شده و حرکات آبهای زیرزمینی به کندی صورت می گیرند که این تحولات بر مقدار املاح آب از جمله میزان هدایت الکتریکی می افزایند. این افزایش املاح در انتهای شمال و شمال غرب دشت که محل خروج آبهای سطحی و زیرزمینی است به حداکثر می رسد. [۵].



شکل ۳- نقشه پراکندگی مکانی چاههایی که مورد پایش شیمیایی قرار گرفته اند

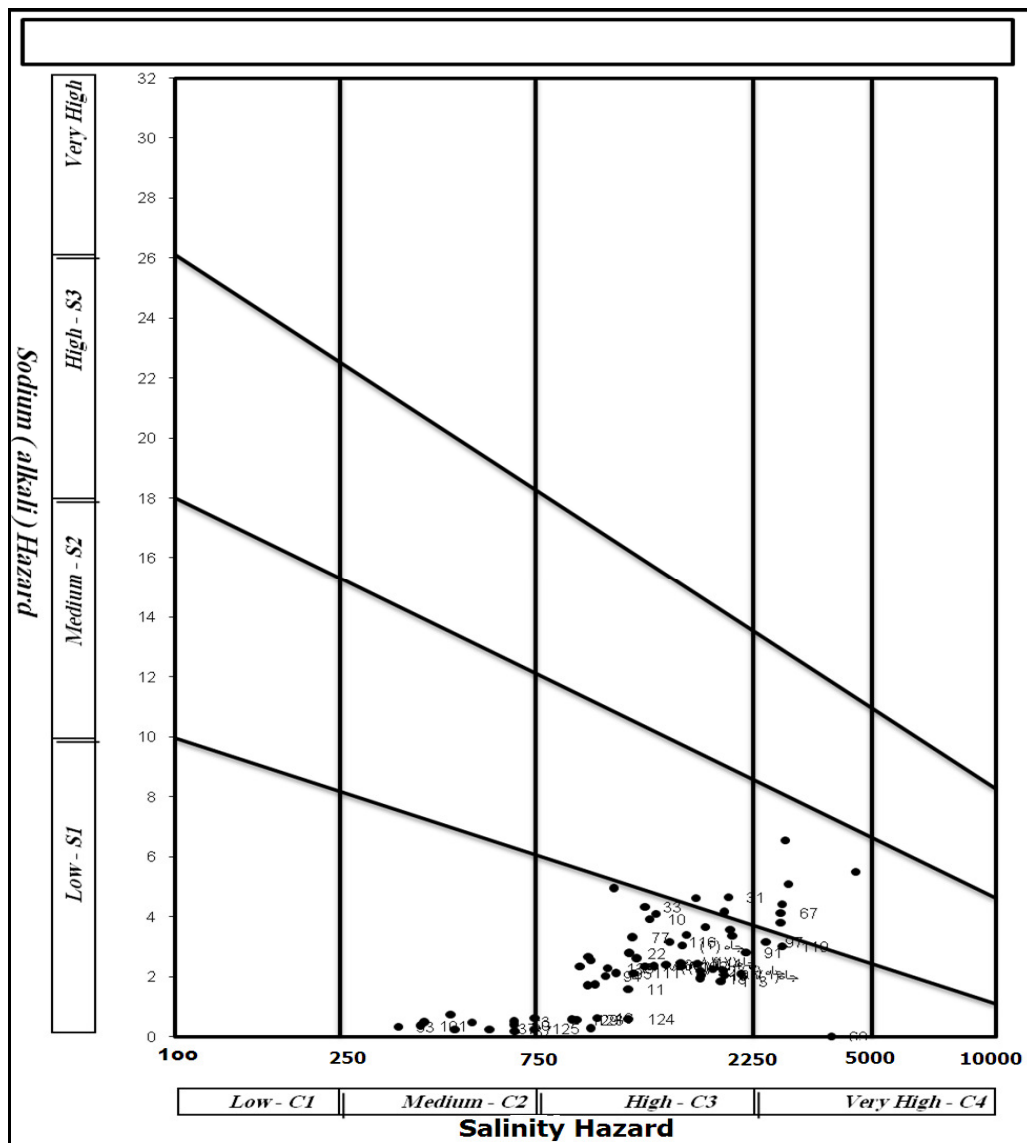
جدول ۲- وضعیت خطاهای آماری آنالیز شیمیایی ۷۴ حلقه از چاههای آب زیرزمینی منطقه در سال ۱۳۸۴

عوامل سال	در صد نمونه برداری خطای غیر مجاز	بیشینه خطا	کمینه خطا	میانگین خطای کل نمونه	میانگین خطاهای مجاز
۱۳۸۴	۰	۴/۲	۰/۷۱	۱/۶	۱/۵۵

ضرایب سال آنالیز	نسبت آنیون به کاتیون	EC/100 - کاتیون	EC/100 - آنیون
۱۳۸۴	۰/۹۹۷۴	۰/۹۹۵	۰/۹۹۸

جدول ۳- خلاصه وضعیت منابع آب زیرزمینی دشت چهاردولی برای مصارف کشاورزی

ردیف	نام محل نمونه برداری	SAR	EC μmoh/cm	رده آب	کیفیت آب برای کشاورزی
۱	اب باریک	2.77	1285	C3-S1	شور - قابل استفاده برای کشاورزی
۲	اهوتپه	4.34	1285	C3-S1	شور - قابل استفاده برای کشاورزی
۳	باباگرگر	54.47	19919	C4-S4	خیلی شور - برای کشاورزی نامناسب
۴	برمه تپه	0.41	596.8	C2-S1	کمی شور - مناسب برای کشاورزی
۵	سیاه گله	2.49	1561.5	C3-S1	شور - قابل استفاده برای کشاورزی
۶	دوسر	2.39	1615	C3-S1	شور - قابل استفاده برای کشاورزی
۷	حسن اباد	1.23	1029.5	C3-S1	شور - قابل استفاده برای کشاورزی
۸	جداقیه	2.34	1854	C3-S1	شور - قابل استفاده برای کشاورزی
۹	نارنجک	2.48	1395	C3-S1	شور - قابل استفاده برای کشاورزی
۱۰	ناظم اباد	4.34	2553.5	C4-S2	خیلی شور - برای کشاورزی نامناسب
۱۱	رودخانه شور	بیش از حد	3974	بی اعتبار	بی اعتبار
۱۲	صندوق اباد	0.66	614	C2-S1	کمی شور - مناسب برای کشاورزی
۱۳	شهاب الدین	0.36	644	C2-S1	کمی شور - مناسب برای کشاورزی
۱۴	وینسار	3.84	2181	C3-S1	شور - قابل استفاده برای کشاورزی
۱۵	زنگ اباد	3.01	3016	C4-S1	خیلی شور - برای کشاورزی نامناسب

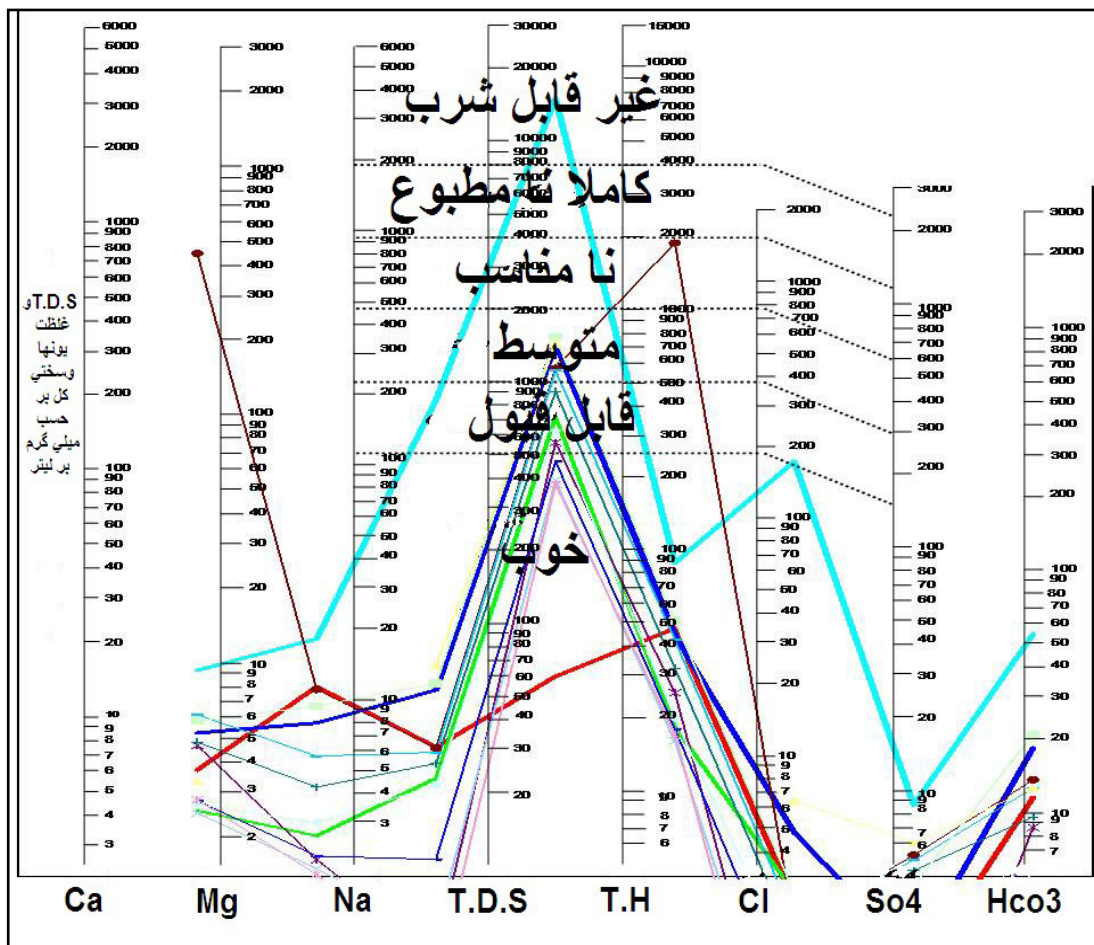


شکل ۳- دیاگرام ویلکوکس برای نمایش وضعیت منابع آب زیرزمینی دشت چهاردولی برای مصارف کشاورزی (نرم افزار 4.0 Aquachem)

وضعیت آبهای دشت برای مصارف شرب

بررسی وضعیت منابع آب منطقه مورد مطالعه در دیاگرام شولر نشان می‌دهد که آبهای منطقه دارای شرایط خوب، قابل قبول، متوسط و تعداد بسیار کمی دارای شرایط نامناسب هستند. (شکل ۴) یکی از مشکلات دیاگرام شولر برای منطقه مورد نظر این است که در دیاگرام مذکور فقط محتوای یونهای اصلی منهای گاز برای طبقه‌بندی در نظر گرفته شده

است؛ بنابراین بسیاری از نمونه‌های آب محدوده مطالعاتی که دارای میزان استاندارد مواد محلول برای شرب است از نظر گاز دی اکسید کربن غیر قابل شرب بوده است، حتی برای شرب دام نیز مناسب نیستند، بنابراین برای ویژگیهای شرب باید گاز دی اکسید کربن به عنوان یک عامل مهم و اصلی در نظر گرفته شود [۵].



شکل ۴- دیاگرام شولر برای نمایش وضعیت منابع آب دشت چهاردولی برای مصارف شرب (نرم افزار GW) (GW)

نتیجه گیری:

- در طبقه‌بندی منابع آب از نظر کشاورزی و بر اساس دیاگرام ویلکوکس، ۵۳ درصد از نمونه‌های آنالیز شده جزء آبهای است که شور و قابل استفاده در مصارف کشاورزی هستند.

- منابع آب نامناسب برای کشاورزی غالباً در شمال و شمال غرب دشت گسترده شده‌اند.

- بیشتر آبهای موجود به جز منابع آب روستای سیا گله (در جنوب منطقه مورد مطالعه) مناسب برای مصارف صنعتی نمی‌باشد. اکثر آبها یا دارای خاصیت خوردگی می‌باشند که موجب از بین رفتن مواد فلزی می‌شوند و یا رسوبگذارند که موجب گرفتگی لوله‌های مشبک و... در جداره چاه های منطقه می‌شوند [۵].

وضعیت آبهای دشت برای مصارف صنعتی

همانگونه که در جدول ۵ مشخص شده است با استفاده از نتایج آنالیز شیمیایی ۶۹ حلقه از چاهها و نرم افزارهای GW و Aquachem 4.0 همه آبهای موجود به جز روستای سیا گله (در جنوب منطقه مورد مطالعه) مناسب برای مصارف صنعتی نمی‌باشد. اکثر آبها یا دارای خوردگی می‌باشند، که موجب از بین رفتن مواد فلزی می‌شوند و یا رسوبگذارند که موجب گرفتگی لوله‌های مشبک و... در جداره چاه های منطقه می‌شوند [۵].

به کشاورزان (در رابطه با تعویض سالانه لوله های فلزی و خوردگی آنها و همچنین جلوگیری از گسترش گاز به مناطق مجاور چاه های گازدار).
- از بررسی دیاگرام شولر می توان دریافت که در مناطق گازدار برای تعیین آب مناسب برای شرب، از این دیاگرام نمی توان استفاده کرد.

رسوبگذارند که موجب گرفتگی لوله های مشبک و... درجداره چاه های منطقه می شوند.

- لیتولوژی های انحلال پذیر شمال و شمال غرب تاثیر زیادی بر کیفیت نامطلوب منابع آب منطقه دارد.

- استفاده از لوله های پلی تیلن فشار قوی بدون منفذ در بخش گازدار چاه های موجود به منظور جلوگیری از خسارات مالی

جدول ۵- طبقه بندی منابع آب منطقه برای مصارف صنعتی

ردیف	محل نمونه برداری	قلیائیت بر حسب CaO	Ca (mg/l)	ضریب C	PHs (اشباع pH)	pH	pHs-pH	کیفیت آب برای مصارف صنعتی
۱	آب باریک	118.7	93.2	11.3	7.3	7.75	-0.45	رسوبگذار
۲	آهوتپه	292	191.6	11.32	6.6	7	-0.4	رسوبگذار
۳	باباگرگر	5423.91	342.6	11.38	5.1	6.65	-1.55	رسوبگذار
۴	برمه تپه	22.174	170.6	11.3	7.7	6.45	1.25	خورنده
۵	سیاه گله	168.75	135.8	11.24	6.9	6.9	0	متعادل
۶	دوسر	144.67	176	11.31	6.9	9.6	-2.7	رسوبگذار
۷	حسن آباد	53.84	102.2	11.29	7.5	7.4	0.1	خورنده
۸	جداقیه	163.27	227.4	11.31	6.7	6.4	0.3	خورنده
۹	نارنجک	118.68	98.6	11.3	7.2	31.9	-24.7	رسوبگذار
۱۰	ناظم آباد	325.13	214	11.32	6.5	6.25	0.25	خورنده
۱۱	رودخانه شور	380.06	122.4	11.32	6.7	7.6	-0.9	رسوبگذار
۱۲	صندوق آباد	27.815	91.2	11.29	7.9	7.05	0.85	خورنده
۱۳	شهاب الدین	15.999	103	11.29	8.1	6.07	2.03	خورنده
۱۴	وینسار	253.15	179	11.32	6.7	6.8	-0.1	رسوبگذار
۱۵	زنگ آباد	291.53	354	11.33	6.3	6.2	0.1	خورنده

منابع

- [۱] اصغری مقدم، ا، صادقی، ف، ندیری، ع (۱۳۸۶) مطالعه عوامل موثر بر هیدروژنوشیمی دشت چهاردولی، بیست و ششمین گردهمایی علوم زمین.
- [۲] شرکت آب منطقه‌ای استان کردستان (۱۳۸۴) گزارش توجیهی تمدید ممنوعیت بهره برداری از منابع آب زیرزمینی دشت چهاردولی استان کردستان.
- [۳] شرکت آب منطقه‌ای استان همدان (۱۳۸۵) مطالعات نیمه تفضیلی منابع آب دشت اسداباد-چهاردولی.
- [۴] فاضل‌توسل، س (۱۳۸۸) پایان‌نامه کارشناسی-ارشد، بررسی علل گازدارشدن آبخوان چهاردولی و اثرات زیست‌محیطی آن، دانشگاه آزاد تهران، واحد علوم و تحقیقات.
- [۵] وفایی، ه (۱۳۸۷) طبقه‌بندی کیفی منابع آبی دشت گل‌تپه (شمال همدان) برای مصارف مختلف، سومین کنفرانس مدیریت منابع آب.