ارزیابی تغییرات کیفیت آب رودخانه کارون جهت مصرف شرب

مسلم کیان پور برجویی راکی[1]، احسان دریکوند[2]*

۱- گروه علوم آب، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران،kianpoormoslem@gmail.com

۲- گروه علوم آب، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران، ederikvand@yahoo.com

تاریخ دریافت:۱۳۹۹/۰۲/۰۷ تاریخ پذیرش:۱۳۹۹/۰۳/۲۶

چکیده

رودخانه کارون پرآب ترین و طولانی ترین رودخانه کشور است که به علت وجود مراکز متعدد صنعتی و زمینهای کشاورزی و شهرهای بزرگ در حاشیه آن، موقعیتی راهبردی در منطقه غرب و جنوب غربی ایران داشته و پایش بهینه کیفیت آب آن یک ضرورت ملی است. بدین منظور در تحقیق حاضر، کیفیت این رودخانه با استفاده از پارامترهای شمیایی , T.H T.D.S، So4 ،CL ،Ca ،Na, HCO3 وMg در نه ایستگاه کیفیت سنجی تغییرات کیفیت آب رودخانه کارون در بازه زمانی ۱۲/۱۳۹۶ تا ۰۶/۱۳۹۷ بررسی گردید. سپس با روش IDW به پهنه بندی کیفی پارامترهای شیمیایی آب نموده با توجه به شاخص های کنترل کیفیت آب مانند شاخص شولر کیفیت هر یک از آنها برای مصرف شرب تعیین شد. طبق تقسیمات دیاگرام شولر کیفیت ایستگاه سد شهید عباسپور در این بازه زمانی از قابل قبول به عالی تبدیل شد، چشمه سد شهید عباسپور، گرگر، عرب اسد و گتوند در محدوده کیفیت قابل قبول قرار دارند و ایستگاه ولی آباد از نامناسب به کاملا نامناسب، ایستگاه تنگ دولاب از محدوده کاملا نامناسب به غیر قابل شرب تبدیل شده است. در واقع کاهش میزان آب در شهریور ماه باعث افزایش املاح در دو ایستگاه تنگ دولاب و ولی آباد گردیده است.

واژه های کلیدی: ***رودخانه کارون، کیفیت آب، شولر ،GIS***

مقدمه

به طور کلی کیفیت آب یک امر نسبی و معرف ویژگی های آن است و از طریق ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و زیست شناختی تعریف می شود. کیفیت آبهای زیرزمینی در مقیاس های مکانی و زمانی عمل کرده و نمی توان خواص آن را در طول زمان و مکان ثابت فرض کرد (۱۲). بخشی از کیفیت آب های زیرزمینی مربوط یه بارش است ولی مهم ترین نقش را نوع تشکیلات زمین، طول مسیر طی شده و مدت زمان این جابجایی ایفا می کند. کیفیت آب ها با توجه به طول مسیر طی شده و فراوانی مواد انحلالی در مسیر می تواند تفاوت زیادی در نقاط مختلف پیدا کند. این پدیده باعث می شود که در بسیاری از مناطق خشک و بیابانی علاوه بر کم آبی، کیفیت نامناسب آب های موجود نیز مشکل ساز باشد (۵). بنابراین اندازه گیری و بررسی روند تغییرات کیفیت آب چه از لحاظ کشاورزی و یا شرب بسیار حائز اهمیت است. روش های متعددی جهت تعیین کیفیت آب ارئه شده است روش شولر معمولی ترین روش تعیین کیفیت آب شرب است که طبقه بندی آن از نظر خصوصیات فیزیکی و شمیایی، با اندازه گیری آنیون ها و کاتیون ها است. در این روش پارامتر هایی از قبیل TDSوTH نقش اصلی را در تعیین کیفیت آب شرب دارند. اولین گام در تعیین کیفیت آب با استفاده از این روش ها، انتخاب یک مدل مناسب جهت درون یابی و پهنه بندی داده ها است. سیتم اطلاعات جغرافیایی کاربرد فراوانی در پایش و

طبقه بندی کیفی آب حوضه ها داشته و توانایی تحلیل و بررسی ازطلاعات در حجم زیاد را فراهم می نماید. در این سیستم، با تعیین مراکز مهم جمعیتی، صنعتی و کشاورزی و تخمین بار آلودگی و ترکیب آن با سایر اطلاعات، می توان طرح های مدیریتی مفیدتری را ارائه نمود. علاوه بر این، به کمک این ابزار امکان دست یابی به روابط دقیق تر برای میان یابی پارامتر های کیفی منابع آب و پارامترهای موثر در حوضه وجود دارد(۷). تاکنون پژوهش های متعددی در ارتباط با روش های میان یابی و پهنه بندی توسط محققان انجام شده است. چانگ(۹) روند تغییرات کیفی برخی از رودخانه های جنوب کره را مورد مطالعه قرار داد و به کمک GIS توانست این روند زمانی را مورد بررسی و تحلیل کرده و روابط بین کاربری اراضی منطقه و پارامترهای کیفی آب رودخانه را پیشنهاد دهد. در مطالعه ای در حوضه آبریز فیروزآباد، برای بخش های کشاورزی و شرب به صورت مجزا کیفیت آب با استفاده از GIS بررسی شد که نتیجه ان ارائه راهکار های مدیریتی مناسب تر در زمینه مدیریت کیفیت آب این حوضه بود(۹). دهقان و همکاران(۱۱) تاثیر منابع آلاینده بر کیفیت آب رودخانه کشف رود را بررسی کردند. ایشان نتیجه گرفتند که کیفیت آب در ایستگاه های اولنگ اسدی، پل خاتون و شور قلعه برای کشاورزی مناسب نیستند. مقامی و همکاران در مطالعه ای به ارزیابی روش های مختلف درون یابی به منظور پهنه بندی کیفیت آب با استفاده از GIS پرداختند. در این تحقیق از نمودار شولر جهت تعیین کیفیت آب شرب استفاده شد و با به کارگیری روش های مختلف درون یابی در نهایت روش کرجینگ با نیم واریوگرام های نمایی و دایره ای برای میان یابی و پهنه بندی کیفیت آب شهرستان آباده انتخاب شد. اهمیت آب در مناطق خشک و فراخشک و نیز برنامه ریزی پروژه های مرتبط عمرانی از مواردی است که ضرورت انجام این پژوهش را توجیه می کند. رحمانی و همکاران در سال ۲۰۰۸ کیفیت آب رودخانه جاری در دشت همدان –بهار را برای مقاصد آبیاری بر مبنای دیاگرام ویلکاکس مورد مطالعه قرار دادند. سپس با استفاده از دیاگرام ویلکاکس کیفیت آب رودخانه ها ارزیابی گردید. نتایج نشان داد که کیفیت آب با حرکت به سمت پایین دست مسیر رودخانه کاهش می یابد(۱۴). پورشیانی و همکاران(۲۰۱۶)، به ارزیابی کیفیت آب رودخانه گاز رودبار با استفاده از شاخص کیفی آب موسسه بهداشت ملی و شاخص آلودگی Liou پرداختند. نتایج نشان داد که بر اساس شاخص NSFWQI، آب رودخانه گازرودبار در رده کیفی آلوده قرار می گیرد (۱۳). قربانی و همکاران در سال ۱۳۹۴ به بررسی کیفیت آب رودخانه کارون پرداختند. در این تحقیق، کیفیت این رودخانه بر اساس دیاگرام ویلکاکس و شولر و با استفاده از میانگین های فصلی داده های کیفی So4 ، Cl، Co3، HCo3 ، K، Na، Mg، Ca ، pH، TDS، EC و آلودگی BOD، DO No3، Po4 ، COD در سه ایستگاه، طی دوره آماری ۷ ساله از سالهای ۸۷ تا ۹۳ بررسی شد. نتایج نشان داد که از لحاظ شاخص ویلکاکس، آب این رودخانه در ایستگاه اول و دوم در کلاس های C4S ۲ وC3S ۲ در ایستگاه سوم در کلاسC4S ۲ قرار داشت و برای مصارف کشاورزی نامناسب است. کیفیت آب این رودخانه به دلیل رسو ب گذار بودن برای عمده مصارف صنعتی نیز نامناسب تعیین شد(۲). همایون نژاد و همکاران (۱۳۹۵) تحقیق خود را تحت عنوان ارزیابی کیفیت آب مخازن چاه نیمهٔ زابل از نقطه نظر شرب و کشاورزی (با تکیه بر نمودارهای شولر و ویلکوکس) را چنین ارائه نموده اند. بررسی ها حاکی از آن است که کیفیت آب مخازن به لحاظ شرب، بر طبق نمودار شولر در طبقه قابل قبول جای دارد و به لحاظ کشاورزی، بر طبق نمودار ویلکوکس در طبقه C3S1 که معرف کیفیت متوسط است، قرار می گیرد. لذا در صورتی که خاک کشاورزی از نظر بافت سبک باشد، می توان از آب این مخازن جهت کشاورزی استفاده نمود (۳).

خلیفه و خوش نظر در سال ۱۳۹۷ پژوهشی با عنوان بررسی کیفیت رودخانه زرینه‌رود با استفاده ازشاخص

استاندارد کیفیت منابع آب سطحی ایران به بررسی کیفیت رودخانه زرینه‌رود پرداختند در این پژوهش از شاخص پارامترهای متداول کیفیت منابع آب سطحی ایران($IRWQI_{SC}$) ، که اخیراً توسط سازمان حفاظت محیط زیست مورد پذیرش واقع شده و مبتنی بر اندازه‌گیری ۱۱ پارامتر از پارامترهای کیفی آب است و مقادیر شاخص را در هفت دسته شامل؛ خیلی بد، بد، نسبتاً بد، متوسط، نسبتاً خوب، خوب و بسیار خوب توصیف می‌کند، براساس یافته‌ها، هیچ ایستگاهی در هیچ دوره‌ای در دامنه خیلی بد و بسیار خوب قرار نمی‌گیرد و تنها در فصل بهار ایستگاه شانزده در دامنه بد واقع می‌شود. از جمله مزایای تایید شده این شاخص در این مطالعه تاثیر پارامتر EC در آن و همچنین بهبود ضرایب مربوط به وزن‌دهی به پارامترهای مرتبط با فاضلاب خانگی در محاسبات آن، نسبت به شاخص‌های دیگر است(۱). چن (۲۰۱۵)، با استفاده از مدل ماشین بردار پشتیبان و تءوری آنتروپی انتقال اطلاعات به استخراج داده های هیدرولژیکی از حوادث سیل در حوضه رودخانه یانگ در تایوان پرداختند. نتایج نشان داد که استفاده از تءوری آنتروپی انتقال اطلاعات باعث افزایش دقت مدل می شود (۱۰). نور آزالینا و همکاران (۲۰۱۲)، کیفیت آب رودخانه سالک واقع در مالزی را با استفاده از شاخص WQIمورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان دهنده مقدار پایینی از اکسیژن محلول و مقادیر بالایی از اکسیژن مورد نیاز شمیایی و سرب بود که بر اساس نتایج، آب رودخانه مذکور بر اساس شاخص WQI ، در دسته آب های آلوده طبقه بندی شده است (۱۵).

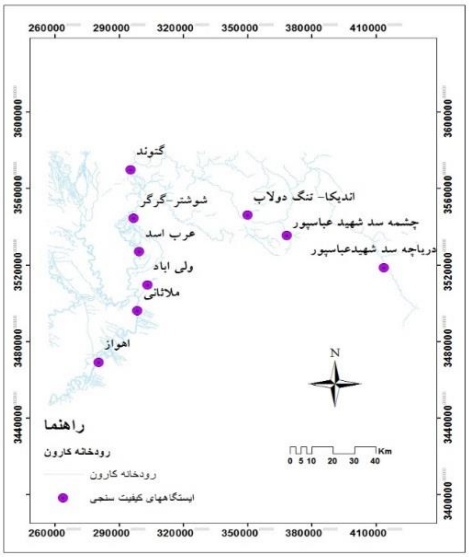
بوتیانی و همکاران در سال ۲۰۱۸ تحقیقی با عنوان ارزیابی کیفیت آب رودخانه مالین با استفاده از شاخص کیفیت آب (WQI)در نجیب آباد، بجنورد هند انجام دادند. چهار سایت های نمونه گیری برای جمع آوری نمونه های آب در طول ماه های ژوئیه ۲۰۱۵ تا ژوئن ۲۰۱۶، پارامترها فراتر از حد در تمام چهار سایت نمونه برداری و استراحت تمام پارامتر ها در حد محدود یافت شد. مقادیر متوسط از TDS، BOD، COD و TH به ترتیب ۳۱/۵۵ ± ۶/۱ میلی گرم / لیتر، ۰/۵۵ ± ۱۲/۱، ۰/۵۴ ± ۱۲،۱، ۳۵/۰۱ ± ۳۵/۲، ۱/۸۴ ۰/۳۴۱ بود. کیفیت آب های دیگر رودخانه مالین با استفاده از شاخص کیفیت آب مورد ارزیابی قرار گرفته و کیفیت رودخانه مالین در تمام نقاط مشاهده شده است .که ممکن است به ورودی های پسماند شهری و صنعتی وارد شده به مواد زائد بدون درمان و یا به طور جزئی درمان شوند(۸).

تحقیق حاضر به، بررسی فاکتور های شیمیایی غلظت املاح محلول (T.D.S), سختی کل(T.H)، بی کربنات (HCO3)، سولفات (So4)، کلر (CL)، کلسیم (Ca)، سدیم (Na)، منیزیم (Mg) آب رودخانه کارون در ۹ ایستگاه: سد شهید عباسپور، چشمه سد شهید عباسپور گتوند، گرگر شوشتر، ملاثانی، عرب اسد، ولی آباد، اندیکا تنگ دولاب و اهواز پرداخته است. جهت بررسی تغییرات مکانی و زمانی کیفیت آب در ماههای مختلف سال، آنالیز های مربوط به دو ماه اسفند۱۳۹۶ و شهریور ۱۳۹۷که به ترتیب به عنوان نماینده ماه های تر و خشک استفاده شده است.

روش تحقیق

یکی از ساده ترین روشها جهت تعیین شرایط کیفی آب استفاده از شاخصهای کیفی آب است که می توانند بعنوان یک ابزار تصمیم گیری برای مدیران و متخصصان مربوطه بکار گرفته شوند. در این تحقیق خصوصیات شیمیایی ۹ ایستگاه موجود در جلگه خوزستان مسیر رودخانه کارون (بازه سد شهید عباسپور تا اهواز) جهت مصارف مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. موقعیت جغرافیایی ایستگاههای کیفیت سنجی رودخانه کارون در (شکل ۱) نشان داده شده است. نتایج بدست آمده از آزمایشات انجام گرفته روی نمونه ها برای هر ۹ ایستگاه کیفیت سنجی در دو دوره زمانی اسفند ماه ۱۳۹۶ و شهریور ۱۳۹۷به منظور بررسی تغییرات کیفی جهت مصارف شرب ، ابتدا در محیط

Exel 2016 مرتب و سپس برای آنالیز شیمیایی وارد نرم افزار ARC GIS10.2 گردیدند. از روش IDW برای پهنه بندی کیفی پارامترهای شیمیایی آب رودخانه کارون استفاده شد. جهت مصارف شرب یک استاندارد به نام شولر ارائه شده است (جدول شماره ۱) و برای طبقه بندی آن از دیاگرام شولر استفاده شده است این دیاگرام بر اساس CL, SO4,Ca ,TH,HCO3 Na, Mg و TDS موجود در آب است (جدول شماره ۱).



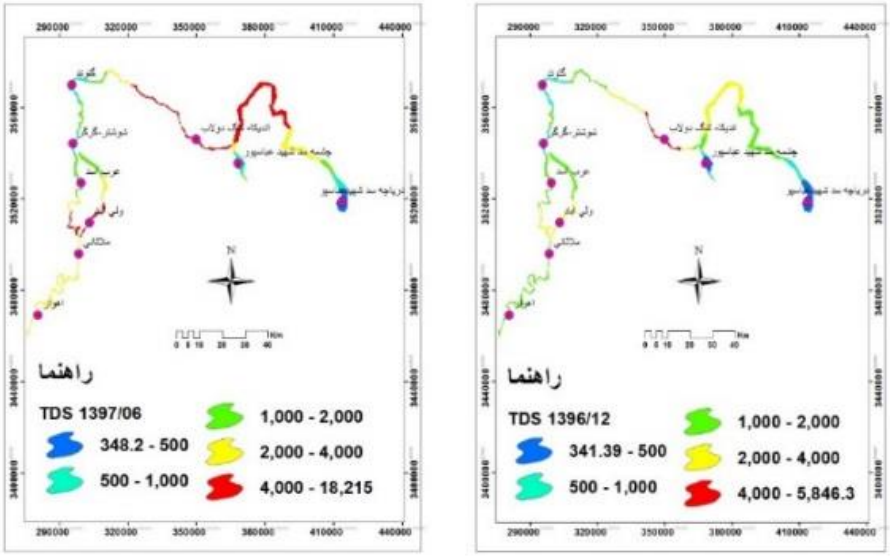
شکل ۱- موقعیت جغرافیایی ایستگاههای کیفیت

جدول ۱- معیارهای کیفیت آب شرب طبق نظر شولر (واحدها میلی اکی والان بر لیتر)

درجه کیفیت آب	Ca	Mg	Na	TDS	TH	CL	So4	Hco3
خوب	<۶	<۵.۸	<۴.۳	<۲۸۰	<۱۹۰	<۵.۳	<۳.۳	<۱.۸
قابل قبول	۶-۱۱.۵	۵.۸-۱۱.۵	۴.۳-۱۰.۴	۲۸۰-۵۰۰	۱۹۰-۲۵۰	۵.۳-۱۱	۳.۳-۶.۲	۱.۸-۴.۱
متوسط	۱۱.۵-۲۲.۵	۱۱.۶-۲۳.۳	۱۰.۴-۲۱.۳	۵۰۰-۱۰۰۰	۲۵۰-۶۰۰	۱۱-۲۲.۲	۶.۲-۱۲.۵	۴.۱-۷.۳
نامناسب	۲۲.۵-۴۲.۵	۲۳.۳-۴۳.۳	۲۱.۳-۴۰.۸	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۶۰۰-۱۰۰۰	۲۲.۲-۵۰.۷	۱۲.۵-۲۵	۷.۳-۱۴.۸
کاملا نا مطلوب	۴۲.۵-۹۰	۸۳.۳-۴۳.۳	۴۰.۸-۸۲.۶	۲۰۰۰-۴۰۰۰	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۵۰.۷-۱۱۲.۶	۲۵-۴۸	۱۴.۸-۲۹.۵
غیر قابل شرب	>۹۰	>۸۳.۳	>۸۲.۶	>۴۰۰۰	>۲۰۰۰	>۱۱۲.۶	>۴۸	>۲۹.۵

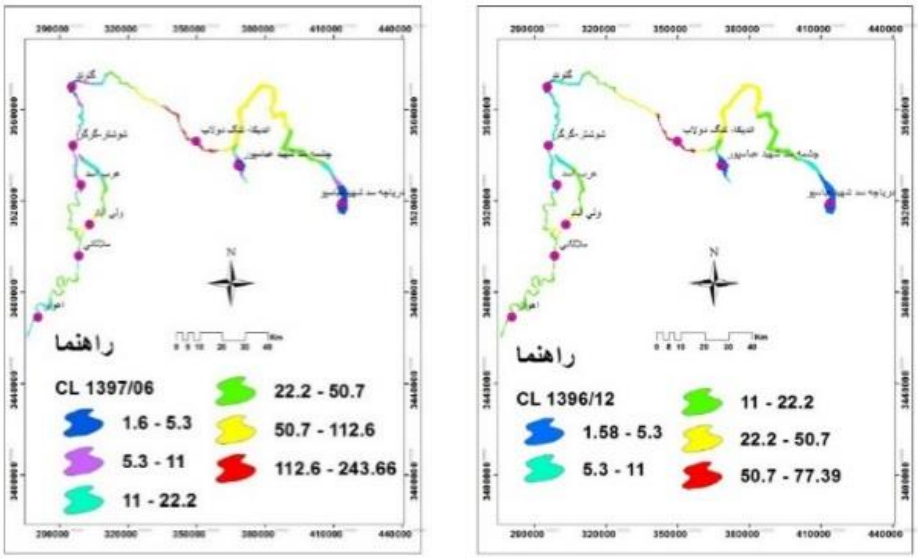
نتایج

نقشه های زیر پهنه بندی مکانی هر یک از پارامتر های شیمیایی مربوط به شاخص شولر را در دو بازه زمانی اسفند ماه ۱۳۹۶ و شهریور ۱۳۹۷ نشان می دهد .



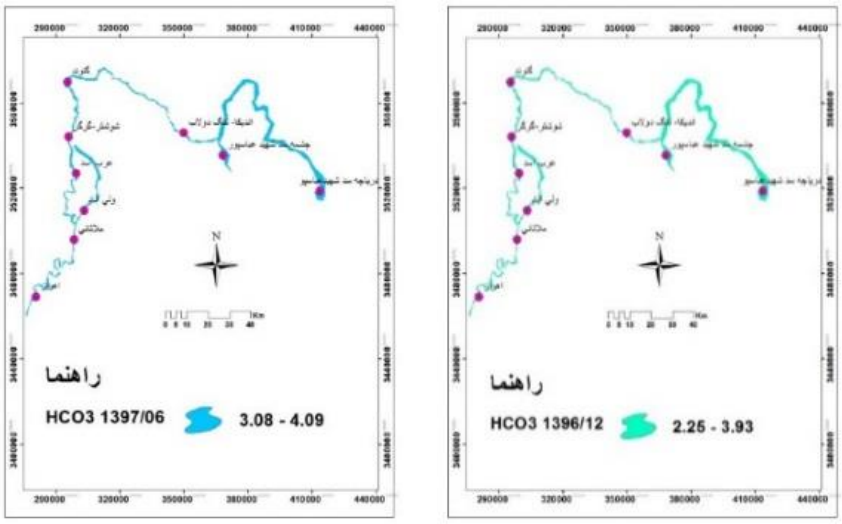
شکل ۲- نقشه های پهنه بندی طبقه بندی شده مربوط به پارامتر TDS طبق دیاگرام شولر

میزان این پارامتر در محدوده مطالعاتی در اسفند ماه ۱۳۹۶ بین ۳۴۱.۳۹-۵۸۴۶.۳ بوده و شهریور ماه ۱۳۹۷ بین ۳۴۸.۲-۱۸۲۱۵ بوده است. کمترین مقدار آن در اطراف ایستگاه سد شهید عباسپور در محدوده کیفیت قابل قبول و بیشترین مقدار آن در اطراف ایستگاه تنگ دولاب اندیکا و ولی آباد در محدوده کیفیت کاملا نا مناسب می باشد. قسمت بیشتر محدوده مطالعاتی اسفند ماه ۱۳۹۶در محدوده نامناسب و شهریور ماه ۱۳۹۷ در حد کاملا نامناسب قرار دارد.



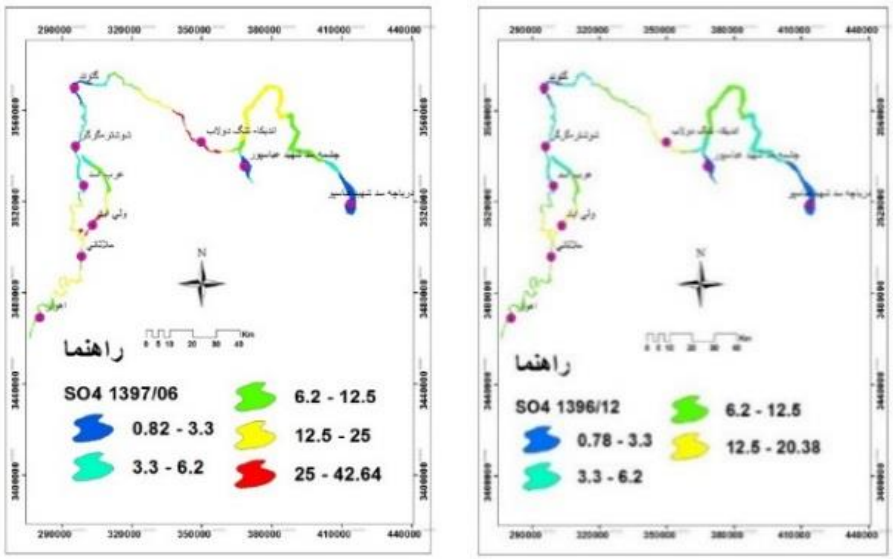
شکل ۳- نقشه های پهنه بندی طبقه بندی شده مربوط به پارامتر CL طبق دیاگرام شولر

میزان این پارامتر در محدوده مطالعاتی در اسفند ماه ۱۳۹۶ بین ۷۷.۳۹–۱.۵۸ بوده و شهریور ماه ۱۳۹۷ بین. ۲۴۳.۶۶–۱.۶ بوده است. ایستگاه سد شهید عباسپور، چشمه سد شهید عباسپور ، گتوند در حدود کیفیت عالی و ایستگاه تنگ دولاب در حدود کیفیت کاملا نامطلوب قرار دارد. و قسمت بیشتر محدوده مطالعاتی در اسفند ماه ۱۳۹۶در حدود کیفیت متوسط و شهریور ماه ۱۳۹۷ در حدود کیفیت کاملا نا مطلوب قرار دارد. در این فاصله زمانی ایستگاه گرگر میزان کلر کاهش یافته ولی ایستگاههای تنگ دولاب و ولی آباد افزایش کلر داشته است.



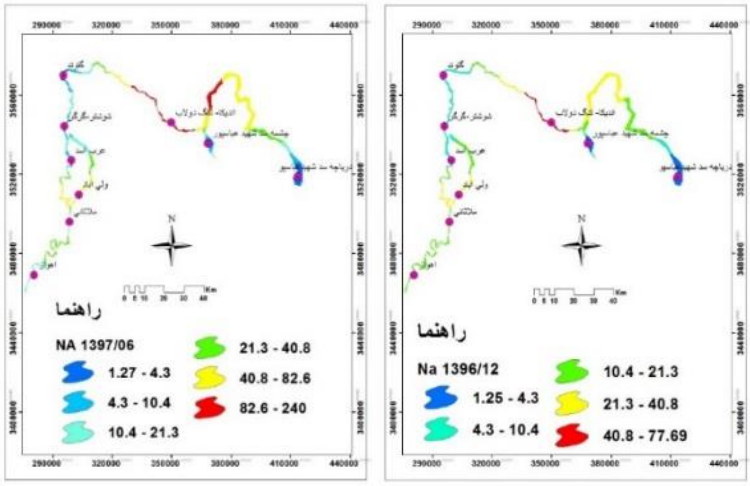
شکل ٤- نقشه های پهنه بندی طبقه بندی شده مربوط به پارامترHCO3 طبق دیاگرام شولر

میزان این پارامتر در محدوده مطالعاتی در اسفند ماه ۱۳۹۶ بین ۳.۹۳–۲.۲۵ بوده و شهریور ماه ۱۳۹۷ بین ۴.۰۹ –۳.۰۸ بوده است. کل ایستگاه ها در محدوده کیفیت عالی قرار دارند



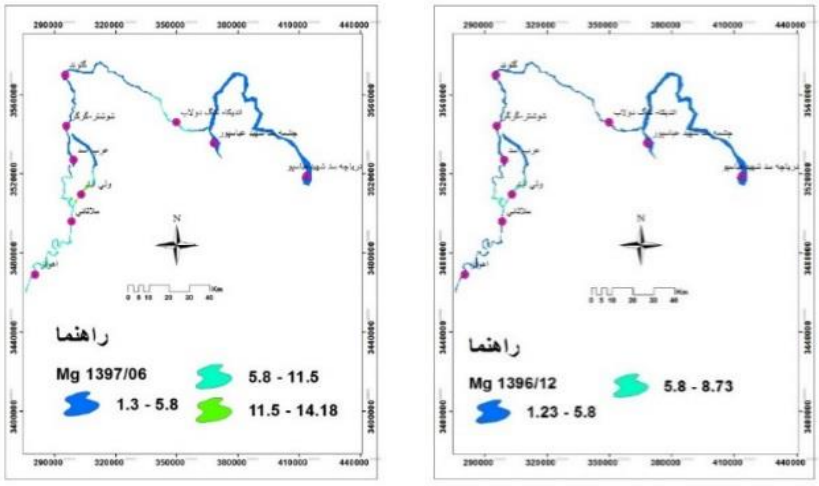
شکل ٥- نقشه های پهنه بندی طبقه بندی شده مربوط به پارامترSO4 طبق دیاگرام شولر

میزان این پارامتر در محدوده مطالعاتی در اسفند ماه ۱۳۹۶ بین ۲۰.۳۸–۰.۷۸بوده و شهریور ماه ۱۳۹۷ بین ۴۲.۶۴ –۰.۸۲ بوده است. ایستگاه سد شهید عباسپور، چشمه سد شهید عباسپور ، گتوند در حدود کیفیت عالی و ایستگاه تنگ دولاب و ولی آباد در حدود کیفیت نامناسب قرار دارد. ایستگاه تنگ دولاب و ولی آباد اسفند ماه ۱۳۹۶در محدوده نامناسب. و شهریور ماه ۱۳۹۷ در محدوده کاملا نامناسب قرار گرفت.



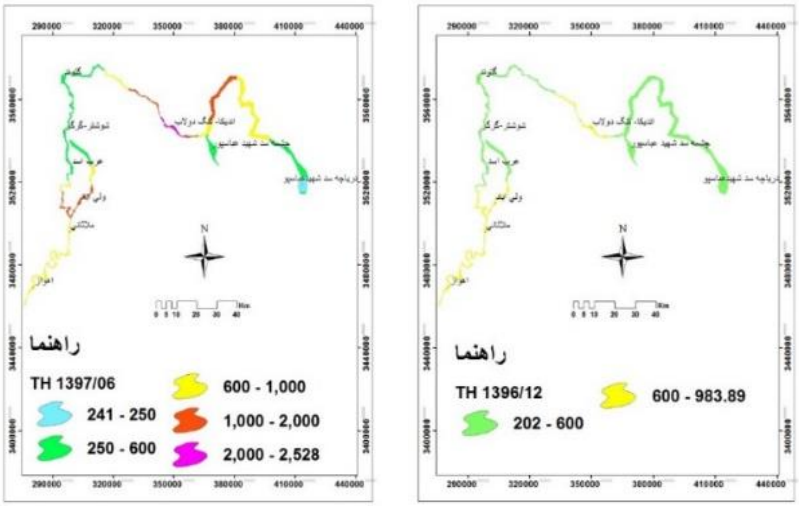
شکل ٦- نقشه های پهنه بندی طبقه بندی شده مربوط به پارامترNa طبق دیاگرام شولر

میزان این پارامتر در محدوده مطالعاتی در اسفند ماه ۱۳۹۶ بین ۷۷.۶۹–۱.۲۵. بوده و شهریور ماه ۱۳۹۷ بین ۲۴۰ –۱.۲۷ بوده است. کمترین مقدار آن در اطراف ایستگاه سد شهید عباسپور، گتوند، چشمه سد شهید عباسپور می باشد و کیفیت ان عالی می باشد. بیشترین مقدار آن در اطراف ایستگاه تنگ دولاب که در محدوده کیفیت نا مناسب قرار دارد و قسمت بیشتر محدوده مطالعاتی در محدوده متوسط قرار دارد. ایستگاه ولی آباد از نامناسب به کاملا نامناسب و تنگ دولاب اندیکا از کاملا نامناسب به غیر قابل شرب تبدیل شد و افزایش میزان سدیم داشتند.



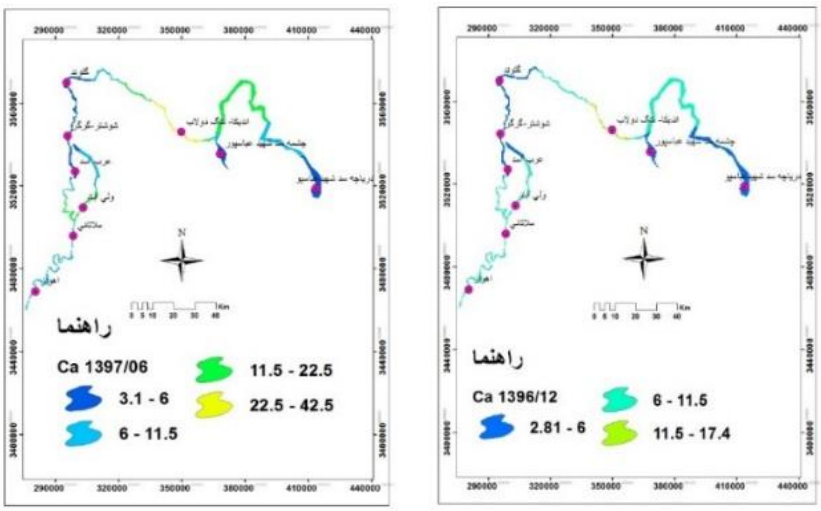
شکل ۷- نقشه های پهنه بندی طبقه بندی شده مربوط به پارامترMg طبق دیاگرام شولر

میزان این پارامتر در محدوده مطالعاتی در اسفند ماه ۱۳۹۶ بین ۸.۷۳ –۱.۲۳بوده و شهریور ماه ۱۳۹۷ بین ۱.۳–۱۴.۱۸ بوده است. بیشترین مقدار آن در اطراف ایستگاه ولی آباد و ملاثانی است و قسمت بیشتر محدوده مطالعاتی در اسفند ماه ۱۳۹۶و شهریور ماه ۱۳۹۷ در محدوده عالی قرار دارد. در تاریخ شهریور ماه ۱۳۹۷ ولی آباد در محدوده متوسط قرار گرفت و اهواز ، ملاثانی و تنگ دولاب نیز با افزایش میزان منیزیم مواجه شده است از محدوده عالی به محدوده قابل قبول انتقال یافت.



شکل ۸- نقشه های پهنه بندی طبقه بندی شده مربوط به پارامترTH طبق دیاگرام شولر

میزان این پارامتر در محدوده مطالعاتی در اسفند ماه ۱۳۹۶ بین ۹۸۶.۹ –۲۰۲بوده و شهریور ماه ۱۳۹۷ بین ۲۵۲۷.۹۹ –۲۴۱ بوده است. ایستگاه سد شهید عباسپوردر سال ۱۳۹۶ از قابل قبول به عالی تبدیل شد، چشمه سد شهید عباسپور، گرگر، عرب اسد و گتوند در محدوده کیفیت قابل قبول قرار دارند و ایستگاه تنگ دولاب، ولی آباد از نامناسب به کاملا نامناسب، ایستگاه تنگ دولاب از محدوده کاملا نامناسب به غیر قابل شرب قرار دارد.



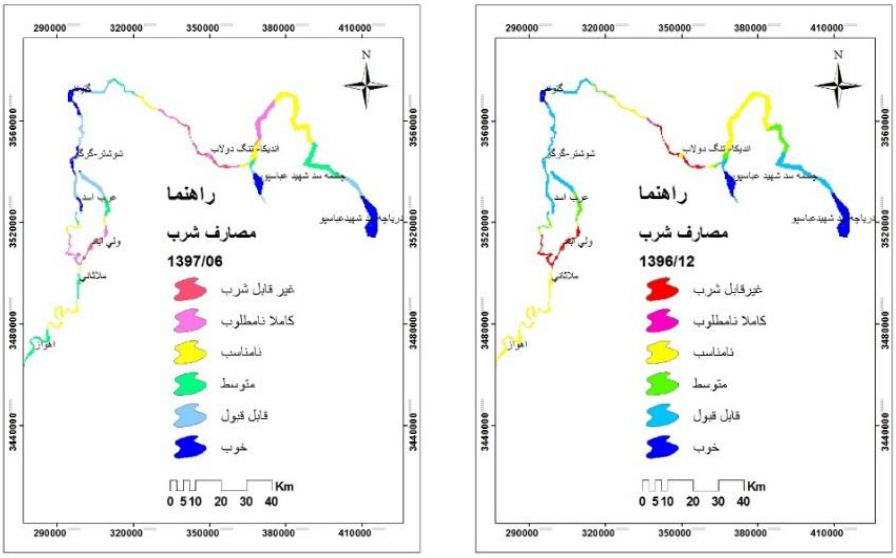
شکل ۹ - نقشه های پهنه بندی طبقه بندی شده مربوط به پارامترCa طبق دیاگرام شولر

میزان این پارامتر در محدوده مطالعاتی در اسفند ماه ۱۳۹۶ بین ۱۷.۴. –۲.۸۱ بوده و شهریور ماه ۱۳۹۷ بین ۴۲.۵ –۳.۱ بوده است. کمترین مقدار آن در اطراف ایستگاه سد شهید عباسپور، عرب اسد، گتوند ، چشمه سدشهید عباسپور و گرگر بیشترین مقدار آن در اطراف ایستگاه تنگ دولاب اندیکا و قسمت بیشتر محدوده مطالعاتی در اسفند ماه ۱۳۹۶ و شهریور ماه ۱۳۹۷ در حدود خوب قرار دارد.

تلفیق نهایی نقشه های معیار شولر

در نهایت با تلفیق لایه های TDS,CL, Mg, Na و SO4, HCO3,Ca,TH وضعیت کیفی آب منطقه جهت مصارف شرب بر اساس طبقه بندی شولر در سال ۱۳۹۶و ۱۳۹۷ تهیه شد(شکل۳).

ایستگاه های دریاچه سد شهیدعباسپور و چشمه سد شهید عباسپور دارای کیفیت خوب ،گتوند ، عرب اسد و شوشتر–گرگر، دارای کیفیت قابل قبول و ایستگاه های ملاثانی ، اهواز دارای کیفیت نا مناسب، ایستگاه های ولی اباد و اندیکا– تنگ دولاب دارای کیفیت کاملا نامطلوب و غیر قابل شرب می باشند



شکل ۳- نقشه کیفیت آب رودخانه کارون طبق شاخص شولر

نتیجه گیری

در بررسی شاخص های کیفیت آبهای رودخانه کارون پارامترهای شیمیایی TDS, CL, Mg, Na و EC.SAR, SO4, HCO3,Ca, TH مورد استفاده قرار گرفت. این مطالعه در بازه زمانی اسفند ماه ۱۳۹۶ و شهریور ماه ۱۳۹۷ مورد مطالعه قرار گرفت. با توجه به نتایج این تحقیق، کیفیت آب برای مصرف شرب میزان پارامترهای , CL, SO4 وNa در ایستگاه های تنگ دولاب اندیکا و ولی آباد کاملا نامناسب، و در بقیه منطقه برای مصرف شرب قابل قبول میباشد و در طول دوره میزان آنها افزایش داشته است. میزان TH در سال ۱۳۹۶ در کل منطقه متوسط تا قابل قبول میباشد و در شهریور ۱۳۹۷ ایستگاههای تنگ دولاب و ولی آباد میزان سختی کل افزایش یافته و از لحاظ شرب کاملا نامطلوب می باشد. میزان HCO3و Mg در کل منطقه مناسب و قابل شرب میباشد. مقدار Ca در ایستگاههای ولی اباد و اندیکا– تنگ دولاب در رده متوسط ولی بقیه منطقه در رده قابل قبول و عالی می

باشند. دلیل تغییرات مکانی پارامتر ها، منابع آلاینده کشاورزی، که از طریق تخلیه زهاب غنی از املاح معدنی و سموم شمیایی ایجاد آلودگی میکنند و منابع آلاینده دیگر تخلیه فاضلاب شهری و همچنین وجود کارگاههای پرورش ماهی در حاشیه رودخانه گرگر و تخلیه مستقیم پساب آنها در رودخانه از عوامل ایجاد کننده آلودگی رودخانه کارون می باشند. ضمن اینکه تغییرات زمانی و فصلی پارامترها به دلیل پرآبی و کم آبی جریان بوده که متاثر از شرایط ترسالی و خشکسالی است.گفتنی است که برای بیان دقیق این موضوع به مطالعه و بررسی با داده های بیشتر در بازه زمانی طولانی تر نیازمند است.

منابع

۱. خلیفه،س.، خوش نظر،ع .(۱۳۹۷). بررسی کیفیت رودخانه زرینه‌رود با استفاده ازشاخص استاندارد کیفیت منابع آب سطحی ایران، دوره ۳، شماره ، بهار ۱۳۹۷ صفحه۲۲-۳۴.

۲. قربانی, زهرا؛ حسین خزیمه نژاد و یوسف رمضانی، ۱۳۹۴، ارزیابی کیفی آب رودخانه کارون ازجنبه مصرف کشاورزی و شرب، دومین کنگره علمی پژوهشی توسعه و ترویج علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست ایران، تهران، انجمن توسعه و ترویج علوم و فنون بنیادین، https://www.civilica.com/Paper-PDCONF02-PDCONF02_024.html

۳. همایون نژاد،ا ، امیریان،پ و پیری ،ع .(۱۳۹۵)، ارزیابی کیفیت آب مخازن چاه نیمه زلبل از نقطه نظر شرب و کشاورزی،فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۱۸ ، شماره ۱، صفحه ۱ تا ۱۳.

٤. مقامی، ی. قضاوی، ر. ولی، ع، ع. و س. شرفی. ۱۳۸۸ . ارزیابی روشهای مختلف درونیابی به منظور پهنه بندی کیفیت آب با استفاده از GIS مطالعه موردی شهرستان آباده. مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، ۲۲: ۱۸۲-۱۷۱.

٥. .مهدوی، م .۱۳۷۸ . هیدرولوژی کاربرد ، ی چاپ دوم، جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران.

6. Alizadeh, A. 1999. Applied Hydrology. Imam Reza University Press, 807 p.

7. Askari Marnani, S., M. Chitsazan and Y. Mirzayi. 2001. Investigation of water quality in firoozabad sub-chachment in view of domestic and agricultural usage using GIS. the 8th International congress on river engineering, shahid chamran university, P. 1-8 , Iran.

8. Bhutiani R., Faheem,A ,.Varun,T and, Khushi,R,(2018), Evaluation of water quality of River Malin using water quality index (WQI) at Najibabad, Bijnor (UP) India , Environment Conservation Journal 19 (1&2) 191-201 , 2018, ISSN 0972-3099 (Print) 2278-5124.

9. Chang, H. 2008. Spatial analysis of water quality trends in the Han River basin,South Korea. Water Resour. 42: 3285-3304.

10. Chen S. (2015). Mining informative hydrologic data by using support vector machines and elucidating mined data according to information entropy. J. Entropy. 17, 1023 – 1041.

11. Dehghan, P., M.Ghafouri and S. Alami. 2000. Investigation of Pollutants effects in Kashafroud river water quality., 3rd Conference of Water Resources Management of Iran, Tabriz University, P. 1-11, Iran.

12. Mozafarizadeh J. 2006. Investigating the effect of geology formations on the groundwater quality 1st conference Environment Geology tehran, Iran.

13. Pourshiani S, Mohammadi M, Khalidian M.R, Miroshandel A. (2016). Assessment of water quality in Gharrodbar River using the NSFWQI quality index and pollution index Liou. J Wetland Ecology, Islamic Azad University, Ahvaz Branch 74-63:(8)27.

14. Rahmani A., Samadi M. T. and Heydari V. M. (2008). Water quality assessment of rivers in the plain of Hamadan - spring for irrigation on the Vikoks diagram. J. Biotechnol. Agricul., 8(1), 27-36 [in Persian].

15. Nor Azalina R, Mohd Hafiz Z, Rosmina A. Salak river water quality identification and classification according to physicochemical characteristics. J. Procedia Eng 2012; 50:69-77.