

بررسی فصلی کیفیت آب رودخانه کرخه از لحاظ کشاورزی براساس شاخص های مختلف کیفی در ایستگاه حمیدیه

هادی معاضد^۱، شیدا فاضلی پور^۲، صادق دهدار بهبهانی^۳، مریم جلیلی شاه منصوری^۴

۱-دانشیار دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران

۲-کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران

۳-کارشناسی ارشد سازه های آبی دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران

۴-کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۹/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۲۰

چکیده

رودخانه ها مهمترین و متداول ترین منابع تامین آب آشامیدنی، کشاورزی و صنعت به شمار می آیند و به علت اینکه از بسترها و مناطق مختلفی می گذرند و در ارتباط مستقیم با محیط پیرامون خود هستند نو سانات کیفی زیادی دارند. از آنجائیکه همه آنها حاوی مقادیر مختلفی از نمک های گوناگون هستند، لذا تلاش چشمگیری برای طبقه بندی کیفیت آب براساس تجزیه های شیمیایی انجام شده است. در این مقاله کیفیت آب رودخانه کرخه در ایستگاه حمیدیه جهت استفاده در بخش کشاورزی توسط شاخص های ویلکاکس، فائو و رهنمودهای آبیاری آیرز و و ستکات مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به رده بندی صورت گرفته بر اساس شاخص های کیفی نامبرده، نتیجه حاصله، مطلوب بودن آب مذکور جهت آبیاری در صورت مدیریت کنترل شوری و استفاده از زهکشی مناسب زمین می باشد.

کلمات کلیدی: کیفیت آب رودخانه کرخه، ایستگاه حمیدیه، بخش کشاورزی، شاخص های کیفی

مقدمه

رودخانه کرخه از کوهستان های زاگرس در غرب و شمال غرب کشور سرچشمه گرفته و پس از طی مسافتی طولانی از شمال به سمت جنوب، در امتداد مرز ایران و عراق به تالاب بزرگ هورالعظیم می ریزد. در حوزه آبریز کرخه از سال ۱۳۲۸ تاکنون تعداد ۲۲ ایستگاه هیدرومتری تأسیس گردیده است. هدف این تحقیق ارزیابی کیفیت آب رودخانه کرخه در ایستگاه حمیدیه از لحاظ کشاورزی به صورت فصلی طی سال های ۱۳۷۹ تا سال ۱۳۸۸ می باشد.

مواد و روش ها

به منظور بررسی کیفیت آب رودخانه کرخه، پارامترهای کیفی ایستگاه حمیدیه در یک دوره آماری ۱۰ ساله از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۸ مورد بررسی قرار گرفت. مشخصات ایستگاه مورد استفاده در این مطالعه به قرار زیر است:

ایستگاه هیدرومتری حمیدیه

این ایستگاه با کد مطالعاتی ۱۹۹-۲۱ بر روی رودخانه کرخه و واقع در شمال غربی اهواز و در مسیر جاده اهواز- سوسنگرد احداث گردیده و مختصات جغرافیایی آن $26^{\circ} 48'$ طول شرقی و $31^{\circ} 30'$

اول و دوم سال می باشد به روش میانگین گیری ساده محاسبه و نتایج آن در جدول شماره ۱ آورده شده است. سپس با استفاده از شاخص ها و استانداردهای کیفی مختلف، کیفیت آب از نظر استفاده در کشاورزی مورد بررسی قرار گرفت.

عرض شمالی می باشد. ارتفاع این ایستگاه از سطح دریا ۲۰ متر، مساحت حوزه تحت پوشش آن ۴۵۹۷۷ کیلومتر مربع و متوسط آبدهی آن در طول دوره آماری از سال ۱۳۴۶ تا سال ۱۳۸۸، ۱۶۷ متر مکعب بر ثانیه می باشد و حجم متوسط آب سالیانه به میزان ۵۲۵۹ میلیون متر مکعب برآورد شده است.

بر اساس آمار موجود، هریک از خصوصیات کیفی آب برای هر فصل گرم و سرد که شامل شش ماهه

جدول ۱. متوسط پارامترهای کیفی آب ایستگاه حمیدیه برای فصول مختلف در طی دوره آماری ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۸

ایستگاه حمیدیه	دبی	کل مواد جامد محلول	هدایت الکتریکی	اسیدیته	بی کربنات	کلر	کلسیم	منیزیم	سدیم	درصد سدیم	نسبت جذبی سدیم	کدورت	کلاس
فصل گرم ۷۹	۲۱/۶	۱۸۲۷/۶	۲۸۰۸/۶	۸	۲/۴	۱۶/۵	۶/۹	۵/۴	۱۷/۱	۵۶	۶/۸	۲۲/۴	C۴-S۱
فصل سرد ۷۹	۴۲/۴	۱۳۱۱/۶	۱۹۷۵/۱	۸/۱	۲/۵	۹/۴	۶/۴	۳/۶	۹/۹	۴۶/۵	۴/۱	۱۵/۴	C۳-S۱
فصل گرم ۸۰	۳۹/۲	۱۲۷۱/۱	۱۹۹۲	۸/۲	۲/۲	۹/۶	۵/۲	۴/۳	۱۰	۵۰/۵	۴/۵	۲۳/۱	C۳-S۱
فصل سرد ۸۰	۴۹/۸	۱۳۳۵/۶	۱۹۸۴/۲	۸	۲/۴	۸/۸	۷/۶	۳/۶	۹	۴۴	۳/۸	۱۶/۱	C۳-S۱
فصل گرم ۸۱	۴۲/۱	۱۱۵۹/۵	۱۷۶۴/۳	۷/۸	۲/۵	۸/۱	۶	۳/۳	۸/۶	۴۷	۳/۹	۲۷/۴	C۳-S۱
فصل سرد ۸۱	۵۱/۴	۱۰۸۶/۶	۱۶۴۷/۸	۸	۲/۶	۷/۳	۵/۹	۳/۱	۷/۹	۴۶/۵	۳/۸	-	C۳-S۱
فصل گرم ۸۲	۶۶/۹	۹۸۲/۱	۱۵۰۰/۵	۸	۲/۷	۶/۵	۵/۳	۳	۶/۸	۴۵	۳/۳	-	C۳-S۱
فصل سرد ۸۲	۱۴۳	۹۲۵/۱	۱۳۸۲/۶	۸	۲/۷	۵/۵	۵/۸	۲/۳	۵/۹	۴۱	۲/۹	-	C۳-S۱
فصل گرم ۸۳	۷۷/۸	۱۰۳۷	۱۴۹۸/۱	۷/۷	۲/۶	۵/۹	۶/۲	۲/۴	۷	۴۴	۳/۳	-	C۳-S۱
فصل سرد ۸۳	۶۶/۵	۸۹۴/۴	۱۳۴۴	۸/۱	۲/۶	۵/۶	۵/۳	۲/۷	۵/۸	۴۲	۲/۸	-	C۳-S۱
فصل گرم ۸۴	۱۱۸/۳	۸۴۹/۹	۱۲۷۵/۱	۷/۹	۲/۶	۴/۹	۴/۹	۲/۳	۵/۱	۴۱	۲/۶	-	C۳-S۱

ادامه جدول ۱. متوسط پارامترهای کیفی آب ایستگاه حمیدیه برای فصول مختلف

فصل سرد ۸۴	۶۸/۳	۱۰۸۷/۱	۱۶۵۰	۸/۱	۲/۸	۷/۹	۷	۲/۳	۷/۸	۴۶	۳/۶	-	C۳-S۱
فصل گرم ۸۵	۷۴/۸	۹۳۴/۱	۱۳۷۱/۵	۸	۲/۶	۵/۶	۵	۳	۶	۴۳	۲/۹	۱۵/۳	C۳-S۱
فصل سرد ۸۵	۷۳/۳	۸۷۸/۶	۱۲۷۴/۵	۸/۰	۳	۵/۱	۵	۲/۹	۵/۱	۳۹	۲/۵	۲۶/۴	C۳-S۱
فصل گرم ۸۶	۱۲۱/۷	۷۱۹/۶	۱۰۷۶/۶	۷/۹	۱/۷	۴/۳	۳/۹	۲/۶	۴/۶	۴۱	۲/۵	۳۹/۴	C۳-S۱
فصل سرد ۸۶	۶۷/۶	۸۰۱/۳	۱۵۱۱/۱	۷/۹	۲/۳	۶/۷	۴/۶	۳/۹	۷/۳	۴۶	۳/۵	۱۷/۶	C۳-S۱
فصل گرم ۸۷	۲۷/۸	۱۲۲۸/۴	۱۹۴۶/۱۵	۸	۲/۳	۱۰/۱	۵/۲	۵	۱۰/۷	۵۱	۴/۶	۷	C۳-S۱
فصل سرد ۸۷	۲۶/۸	۱۱۴۳/۹	۱۸۸۷/۵	۷/۸	۲/۶	۸/۸	۶	۳/۹	۹/۲	۴۸	۴/۱	۹	C۳-S۱
فصل گرم ۸۸	۱۷	۱۴۸۸/۶	۲۳۷۲	۸/۱	۲/۱	۱۳/۱	۵/۵	۵/۱	۱۴/۱	۵۶/۵	۶/۱	۱۷/۶	C۴-S۱
فصل سرد ۸۸	۲۱/۷	۱۲۷۷/۵	۱۹۹۳	۷/۹	۲/۶	۹/۸	۶/۴	۴/۴	۱۰/۷	۴۹/۵	۴/۶	۱۵/۶	C۳-S۱

استاندارد های کیفی آب آبیاری جهت استفاده در اراضی کشاورزی

از اولین روش هایی که برای طبقه بندی آب آبیاری بر حسب شوری و نسبت جذبی سدیم صورت گرفت، روش آزمایشگاه شوری خاک آمریکا می باشد که بر اساس آن نمودار معروف ویل کاکس^۱ تهیه شده است. در روش ویل کاکس، آب ها از نظر شوری با نمایه EC در چهار گروه و از نظر زیان حاصله از سدیم با نمایه SAR نیز در چهار گروه قرار می گیرند. نسبت جذبی سدیم (SAR) آب آبیاری می تواند به عنوان نمایه ای برای تعیین خطرات ناشی از سدیمی شدن خاک مورد استفاده قرار گیرد.

رتبه بندی آب بر اساس شاخص ویلکاکس به قرار

زیر است :

گروه سدیمی ۱ ($SAR < 10$) خطرات سدیمی شدن کم

گروه سدیمی ۲ ($10 < SAR < 20$) خطرات سدیمی شدن متوسط

گروه سدیمی ۳ ($20 < SAR < 28$) خطرات سدیمی شدن زیاد

گروه سدیمی ۴ ($SAR > 28$) خطرات سدیمی شدن بسیار زیاد

که گروه های فوق به ترتیب با علائم S_1 , S_2 , S_3 , S_4 نشان داده می شوند.

گروه شوری ۱ ($EC < 250 \mu\text{mhos/cm}$) شوری کم

گروه شوری ۲ ($250 \mu\text{mhos/cm} < EC < 750 \mu\text{mhos/cm}$) شوری متوسط
 گروه شوری ۳ ($750 \mu\text{mhos/cm} < EC < 2250 \mu\text{mhos/cm}$) شوری زیاد
 گروه شوری ۴ ($EC > 2250 \mu\text{mhos/cm}$) شوری بسیار زیاد
 که گروه های فوق نیز به ترتیب با علائم C۱ , C۲ , C۳ , C۴ نشان داده می شوند.
 در جدول ۲ طبقه بندی برای درصد سدیم آب آبیاری به روش ویل کاکس نیز آورده شده است.

جدول ۲. طبقه بندی ویلکاکس بر اساس درصد سدیم

گروه ۱ - عالی تا خوب	گروه ۲ - خوب تا مضر	گروه ۳ - مضر تا غیر قابل مصرف	درصد سدیم
کمتر از ۶۰	۶۰-۷۵	بیش از ۷۵	

در جدول شماره ۳ طبقه بندی آب آبیاری فائو بر اساس میزان شوری و کل مواد جامد محلول آورده شده است. با توجه به محدوده بسیار گسترده بین هر گروه مشخص شده، این استاندارد تخمینی بسیار کلی و غیر دقیق از آب را ارائه می دهد.

جدول ۳. طبقه بندی آب آبیاری به روش فائو

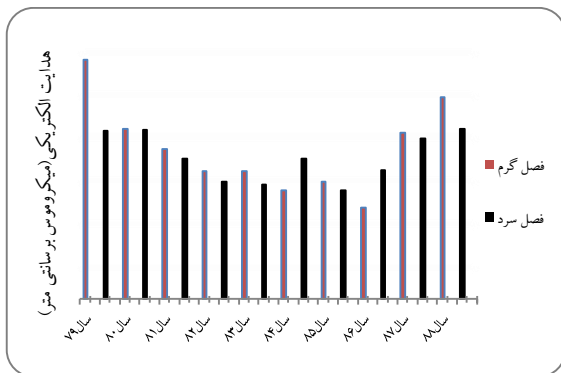
نوع آب	هدایت الکتریکی (میکرو موس بر سانتی متر)	کل مواد جامد محلول (میلی گرم در لیتر)
شوری کم	۷۰۰-۳۰۰۰	۵۰۰-۲۰۰۰
شوری متوسط	۳۰۰۰-۶۰۰۰	۲۰۰۰-۴۰۰۰
شوری زیاد	> ۶۰۰۰	> ۴۰۰۰
شوری خیلی زیاد	> ۱۴۰۰۰	> ۹۰۰۰
آب نمک	> ۴۲۰۰۰	> ۳۰۰۰۰

از دیگر روش های طبقه بندی کیفی آب آبیاری، رهنمودهای آبیاری آیرز و وستکات می باشد که به طور کامل در جدول شماره ۴ آورده شده است. در این روش اکثر خصوصیات مهم شیمیایی آب مورد توجه قرار

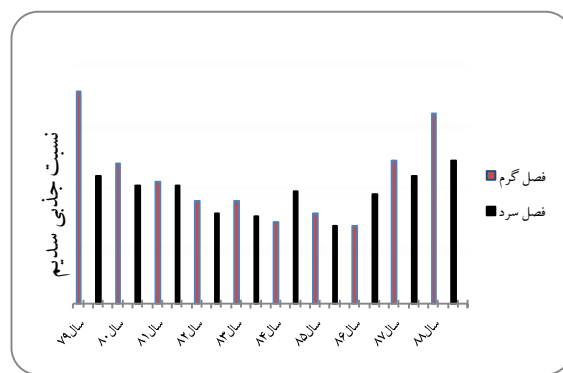
گرفته است که از این لحاظ یکی از روش های دقیق رتبه بندی آب آبیاری به حساب می آید.

جدول ۴. رهنمودهای ارزیابی آب آبیاری آیرز و وستکات

درجه پیامد بد آبیاری			اجزای تشکیل دهنده آب آبیاری
زیاد	کم تا متوسط	هیچ	واحد
			شوری (اثر بر روی آب قابل استفاده بر روی گیاه)
۳۰۰۰ >	۷۰۰-۳۰۰۰	< ۷۰۰	میکرو موس برسانتی متر
> ۲۰۰۰	۴۵۰-۲۰۰۰	< ۴۵۰	میلی گرم در لیتر
			نفوذ پذیری (اثر بر روی سرعت نفوذ آب در خاک)
			نسبت جذبی سدیم
< ۲۰۰	۲۰۰-۷۰۰	> ۷۰۰	۳-۰
< ۳۰۰	۳۰۰-۱۲۰۰	> ۱۲۰۰	۶-۳
< ۵۰۰	۵۰۰-۱۹۰۰	> ۱۹۰۰	۱۲-۶
< ۱۳۰۰	۱۳۰۰-۲۹۰۰	> ۲۹۰۰	۱۲-۲۰
< ۲۹۰۰	۲۹۰۰-۵۰۰۰	> ۵۰۰۰	۲۰-۴۰
			مسمومیت ویژه یونی (اثر روی گیاهان حساس)
			سدیم
> ۹	۹-۳	< ۳	نسبت جذبی سدیم
> ۹	> ۹	< ۹	میلی اکی والان در لیتر
			کلرید
> ۱۰	۴-۱۰	< ۴	میلی اکی والان در لیتر
> ۳	> ۳	< ۳	میلی اکی والان در لیتر
			بی کربنات
> ۸/۵	۱/۵-۸/۵	< ۱/۵	میلی اکی والان در لیتر
دامنه معمولی بین ۶/۵-۸/۵			اسیدیته - حدود نرمال



شکل ۱. نمودار شوری ایستگاه حمیدیه طی دوره آماری

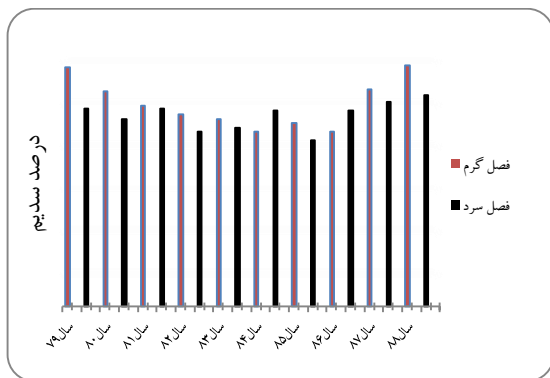


شکل ۲. نمودار میزان نسبت جذبی سدیم ایستگاه حمیدیه طی دوره آماری

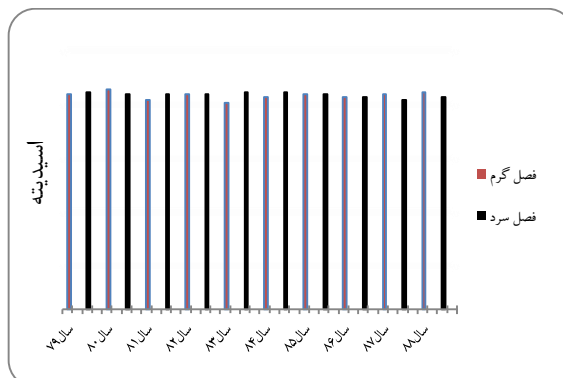
نتایج و بحث

۱۳۸۸ به صورت فصلی در جدول شماره ۱ آورده شده است. موارد فوق براساس شاخص های نامبرده مورد بررسی قرار گرفتند که نتایج مربوط به خصوصیات شیمیایی و نمودارهای مربوط به آن آورده شده است.

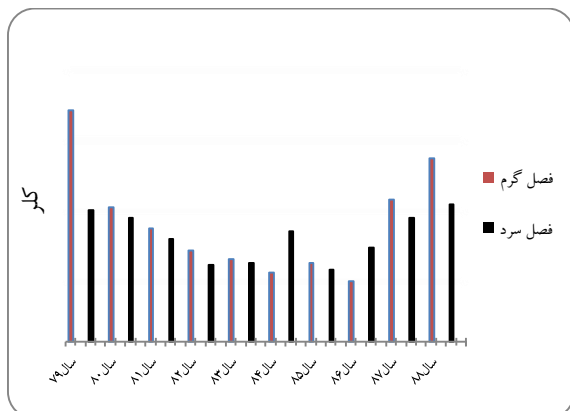
خصوصیات شیمیایی که در این تحقیق مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است عبارتند از شوری و نسبت جذبی سدیم، اسیدیته، درصد سدیم، بی کربنات، کلر که میانگین آنها در سال های ۱۳۷۹ تا



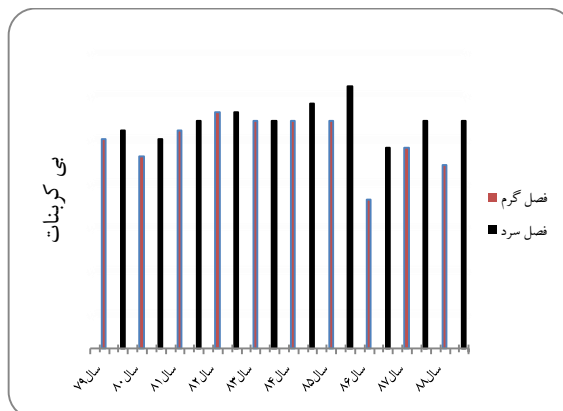
شکل ۳. نمودار میزان درصد سدیم ایستگاه حمیدیه طی دوره آماری



شکل ۴. نمودار میزان اسیدیته ایستگاه حمیدیه طی دوره آماری



شکل ۶. نمودار میزان کلر ایستگاه حمیدیه طی دوره آماری



شکل ۵. نمودار میزان بی کربنات ایستگاه حمیدیه طی دوره آماری

آب های عالی تا خوب برای آبیاری به حساب می آیند، جای می گیرد. با توجه به شاخص فائو و با توجه به اینکه محدوده بیشینه و کمینه شوری و غلظت مواد محلول در محدوده اول این رده بندی قرار می گیرد، لذا طبق این شاخص می توان از این آب برای آبیاری اکثر گیاهان استفاده کرد. براساس رهنمودهای ارزیابی آب آبیاری آیرز و وستکات با توجه به محدوده نسبت جذبی

باتوجه به نمودارهای ترسیم شده می توان دریافت : براساس شاخص ویلکاکس کیفیت آب طی فصول سال تقریباً ثابت و در رده C3-S1 قرار می گیرد و از لحاظ نسبت جذبی سدیم در محدوده کم خطر قرار دارد، اما از لحاظ شوری در محدوده آب های با شوری زیاد طبقه بندی می شود و بر مبنای طبقه بندی از لحاظ درصد سدیم می توان دید که در محدوده ۱ که گروه

شاخص‌های مختلف، به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که برای استفاده از آب مورد بحث در مصارف کشاورزی بهتر است زمین‌های زراعی، دارای زهکش مناسب باشند و برای استفاده مداوم از این آب، مدیریت کنترل شوری ضروری به نظر می‌رسد. اما در رابطه با دیگر خصوصیات شیمیایی، استفاده از این آب تهدیدی برای خاک و گیاه محسوب نمی‌شود.

سدیم که بین ۳-۶ قرار دارد، شوری ایستگاه بین محدوده اول و دوم قرار می‌گیرد و این بدان معناست که درجه بد پیامد آبیاری توسط این آب بین "هیچ" و "کم تا متوسط" در نوسان است و بر اساس مشخصه کلرو بی کربنات بین کم تا متوسط می‌باشد. اسیدیته آب نیز بین ۶/۵ تا ۸/۵ قرار دارد که از لحاظ اکثر شاخص‌های کیفی آب آبیاری در محدوده قابل قبول قرار دارد. با توجه به رده‌بندی صورت گرفته براساس

منابع

- ۱- علیزاده، ا. ۱۳۷۷. کیفیت آب در آبیاری. دانشگاه فردوسی مشهد، انتشارات آستان قدس رضوی
- ۲- سازمان آب و برق استان خوزستان ۱۳۸۹
- ۳- قنادی، م. ۱۳۸۱. معیارها و رهنمودهای تحلیل کیفیت میکروبی آب، مجله آب و محیط زیست شماره، ۴۸-۴۹.
- 4- APHA, AWWA, WEF, (1998). "standard Methods for the examination of water and Wastewater , 20th Edition , Washington D.C

