بررسی کیفیت آب رودخانه دز در محدوده شهرستان دزفول

مریم زلقی[۱*]، محمد فلاح[۲]

۱) باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد دزفول، دانشگاه آزاد اسلامی، دزفول، ایران.

۲) دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مهندسی عمران سازه، سازمان آب و فاضلاب خوزستان

*نویسنده مسئول: **m97.zallaghi@gmail.com**

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۲۰ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۲۰**

چکیده

رودخانه‌ها یکی از مهم‌ترین اکوسیستم‌های پویا هستند و آگاهی از تغییرات زمانی و مکانی کیفیت آب رودخانه‌ها از اهمیت بسیاری برخوردار است. در این پژوهش تغییرات زمانی و مکانی پارامترهای کیفیت آب در حوزهٔ آبخیز دز طی دورهٔ آبی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ با استفاده از استانداردهای کیفی و نرم‌افزارهای Excel و SPSS مورد تحلیل و مطالعه قرار گرفت. ابتدا پارامترهای کیفیت آب رودخانه دز در ۶ ایستگاه پارک جنگلی، پل چهارم، پل سوم، علی‌کله، پل قدیم و پل پنجم شامل دما (T)، TDS و کدورت، نمونه‌برداری و اندازه‌گیری گردید. عمده آلودگی رودخانه دز از فاضلاب‌های شهری می‌باشد که یا مستقیماً توسط ساکنین کنار رودخانه، به آن وارد می‌گردند و یا بوسیله کانال‌های شهری جمع‌آوری شده، سپس در یک نقطه وارد رودخانه می‌شود. با توجه به نتایج مشاهداتی، دما در بازه مورد مطالعه عامل تهدیدکننده‌ای برای حیات آبزیان محسوب نمی‌باشد. پارامتر TDS در طی دوره نمونه‌برداری، هیچگونه محدودیتی در بازه مورد مطالعه رودخانه دز، از لحاظ کشاورزی تهدید نمی‌کند. شرایط بحرانی رودخانه دز، پایین بودن دبی و بارگذاری بالای آلاینده‌ها است که سبب افزایش غلظت پارامترهای کیفی آب در پایین‌دست می‌شود. با توجه به نتایج تست ANOWA میانگین پارامترهای TDS، کدورت در ایستگاه‌های مطالعاتی معنی‌دار بود ($p>0/05$). ولی برای پارامترهای درجه حرارت اختلاف معنی‌داری بین ایستگاه‌ها وجود ندارد($p<0/05$).

واژه‌های کلیدی: خودپالایی، رودخانه دز، کیفیت آب.

مقدمه

آب برای زندگی و همه فعالیت‌های انسان حیاتی است و دسترسی به آب سالم، کافی و با کیفیت مناسب از بارزترین شرایط دستیابی به توسعه پایدار می‌باشد (Srebotnjak *et al*., 2012). در میان منابع آب، رودخانه‌ها از مهمترین منابع تامین آب می‌باشند که جهت مصارف شرب، کشاورزی، آبیاری، صنعت و... مورد استفاده قرار می‌گیرند (Bordalo *et al*, 2001). آلودگی رودخانه‌ها یکی از مهمترین مشکلات دنیای امروز به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه می‌باشد؛ که کشور ایران نیز با تمدن چهار هزار ساله‌اش با این مشکل روبرو است (Ruibin *et al*, 2012; Asadollahfardi, 2009). زلقی و افروس (۱۳۹۸) در تحقیقی از مدل کیفی Qual2kw جهت شبیه‌سازی پارامترهای کیفی نیترات و فسفات در ۷ ایستگاه بر روی رودخانه دز به طول ۱۵ کیلومتر استفاده نمودند. نتایج حاکی از این بود عمده آلودگی رودخانه دز از فاضلاب‌های شهری می‌باشد. با توجه به نتایج، پارامتر فسفات در بازه مورد مطالعه در محدوده ورود فاضلاب‌ها به رودخانه دز، عامل تهدیدکننده‌ای برای حیات آبزیان محسوب می‌شود. پایین بودن دبی در پایین‌دست رودخانه دز و بارگذاری بالای آلاینده‌ها سبب افزایش غلظت پارامترهای کیفی آب بوده است. سهامی و همکاران (۱۴۰۰) تحقیقی روی رودخانه آزاد رود در منطقه سروآباد استان کردستان انجام دادند. بر اساس نتایج به‌دست آمده، این مطالعه نشان داد که عدم احتساب شرایط کیفی در زمان تخصیص جریان، سبب می‌شود که سلامت اکولوژیکی جریان از دست رفته و رودخانه از استاندارد لازم برای آبزی‌پروری برخوردار نباشد. نتایج پژوهش مقصودی و همکاران (۱۴۰۰) نشان داد کیفیت آب رودخانه بهشت‌آباد با جلوگیری از تخلیه آب رودخانه‌های بالادست (کیار و جونقان) به دلیل آلودگی زیاد و همچنین اضافه شدن آب چشمه باغ رستم در ادامه مسیر، کیفیت آب این رودخانه در پایین‌دست بهبود خواهد یافت. Babamiri و همکاران (۲۰۲۱) نشان دادند سرعت جریان رودخانه تأثیر قوی‌تری بر روی خودپالایی رودخانه‌های کوهستانی دارد و محل آلودگی منبع نقطه‌ای تأثیر بسیار محدودی دارد. Jamalianzadeh و همکاران (۲۰۲۲) عمده آلودگی رودخانه دز را فاضلاب‌های نقطه‌ای ورودی به رودخانه بیان داشتند. با توجه به نتایج شبیه‌سازی و مشاهداتی، DO و BOD5 در دو ایستگاه پل پنجم و پل حمیدآباد، کمتر از حد مجاز استاندارد محیط‌زیست می‌باشد؛ که عامل تهدیدکننده‌ایی برای حیات آبزیان در این ایستگاه‌ها محسوب می‌شود. بارگذاری بالای آلاینده‌ها سبب افزایش غلظت پارامترهای کیفی آب بوده است. میزان بار قابل تحمل برای رودخانه تابع عوامل مختلف زمانی و مکانی مرتبط با نوع و شدت بار آلودگی ورودی و نیز شرایط محیطی داخل رودخانه است. میزان بارگذاری آلاینده‌ها با توان خودپالایی یک رودخانه با توجه به شرایط هیدرولوژی، هیدرولیکی و هندسی رودخانه متناسب

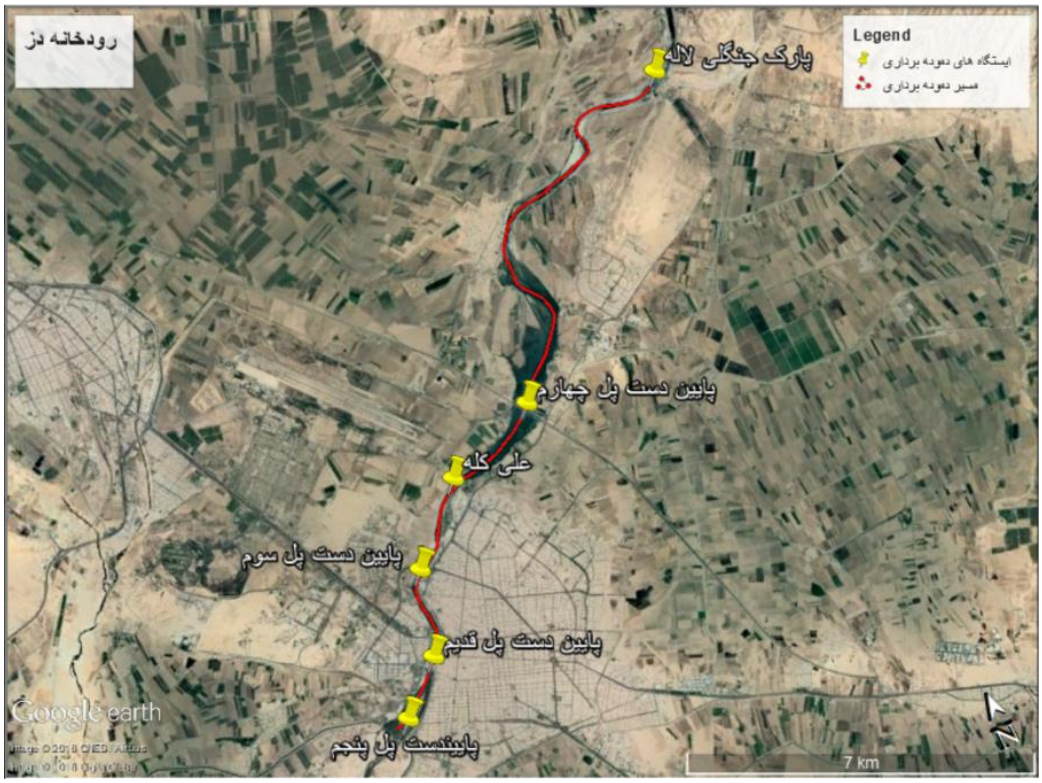
گردد. در این تحقیق سعی خواهد شد تا با بررسی میدانی ورود فاضلاب به رودخانه دز، راهکارهایی برای کاهش بار آلایندگی ارایه شود.

مواد و روش

رودخانه دز در استان خوزستان و شهرستان دزفول واقع شده که طول آن ۲۸۵ کیلومتر بوده و دارای انشعابات و کانال‌هایی می‌باشد. حداکثر آبدهی آن ۳۸۹۳ مترمکعب بر ثانیه و سرچشمه آن از بروجرد، درود و الیگودرز بوده و مصب آن، رود کارون می‌باشد. آب رودخانه دز و کانال‌های انشعابی آن مهم‌ترین منبع تامین آب اراضی کشاورزی، کارخانه کشت و صنعت، کاغذ پارس هفت تپه می‌باشد. حاشیه‌های این رودخانه از نظر فضای تفریحی، گردشگری و ایجاد پارک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. علاوه بر آن حوضچه‌های پرورش ماهی در مسیر این رودخانه اهمیت اقتصادی آن را بیشتر نشان می‌دهد. رودخانه دز به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع تامین کننده آب مصرفی استان تحت تاثیر آلاینده‌های صنعتی، کشاورزی و شهری قرار دارد. با توجه به اهمیت و سلامت محیط‌زیست به خصوص منابع آبی، ورود هرگونه عامل آلوده کننده به آب رودخانه دز بسیار مهم بوده که با بررسی پارامترهای کیفی و استانداردهای محیط‌زیست می‌توان به سلامت و کیفیت آب رودخانه دز پی برد و انجام این تحقیق ضروری است.

انتخاب ایستگاه‌های نمونه‌برداری

پس از تحقیق و مطالعه کتابخانه‌ایی معیارهای انتخاب ایستگاه‌های نمونه‌برداری شناسایی شد. سپس با استفاده از تحقیقات میدانی نقطه محل‌های ورود فاضلاب به رودخانه دز در حد فاصل بازه مورد مطالعه به‌نحوی که نشان‌دهنده روند وضعیت کیفی آب در بالادست هر بازه باشد انتخاب گردید. فاضلاب‌های شهری منطقه‌های زیباشهر و چمگلک، فاضلاب خروجی تصفیه‌خانه پادگان ارتش پایین‌دست پل سوم از ساحل غربی، فاضلاب‌های شهری در محدوده پل قدیم از ساحل غربی و فاضلاب شهری پایین‌دست پل پنجم از ساحل شرقی بر روی رودخانه دز شناسایی و سپس از ایستگاه‌های انتخاب شده نمونه‌برداری صورت گرفت. شکل (۱) موقعیت ایستگاه‌ها را بر روی نقشه نشان می‌دهد. همچنین مختصات جغرافیایی ایستگاه‌ها در جدول (۱) ذکر شده‌اند، مختصات جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا با استفاده از GPS و نرم‌افزار گوگل ارث برداشت شدند.



شکل ۱: موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری بر روی نقشه

جدول ۱: مختصات جغرافیایی ایستگاه‌ها

ردیف	ایستگاه	طول جغرافیایی (utm)	عرض جغرافیایی (utm)	ارتفاع (متر)	فاصله از پایین‌دست (کیلومتر)
۱	پارک جنگلی لاله	۳۵۹۳۸۲۵	۲۶۴۰۲۳	۱۴۲	۱۷
۲	پل چهارم	۳۵۸۹۲۰۵	۲۵۸۵۳۹	۱۳۴	۷
۳	سد تنظیمی (علی‌کله)	۳۵۸۸۵۰۹	۲۵۶۵۱۹	۱۳۶	۵/۳
۴	پل سوم	۳۵۸۷۳۰۴	۲۵۵۰۳۳	۱۲۱	۳/۳۵
۵	پل قدیم	۳۵۸۵۶۱۶	۲۵۴۳۴۰	۱۱۸	۱/۵
۶	پل پنجم	۳۵۸۴۷۴۰	۲۵۳۵۱۴	۱۱۷	۰

در این تحقیق اثرات تغییرات پارامترهای فیزیکی و شیمیایی کیفی رودخانه دز مورد ارزیابی قرار گرفت. به این منظور در این تحقیق پارامترهای مختلف کیفی رودخانه دز در حدفاصل بازه مکانی پارک‌جنگلی لاله تا بند انحرافی به فاصله ۱۷ کیلومتر مورد ارزیابی قرار گرفت. پارامترهایی نظیر TDS، درجه حرارت و کدورت در فاصله زمانی شهریور ۱۴۰۰تا شهریور ماه ۱۴۰۱ اندازه‌گیری

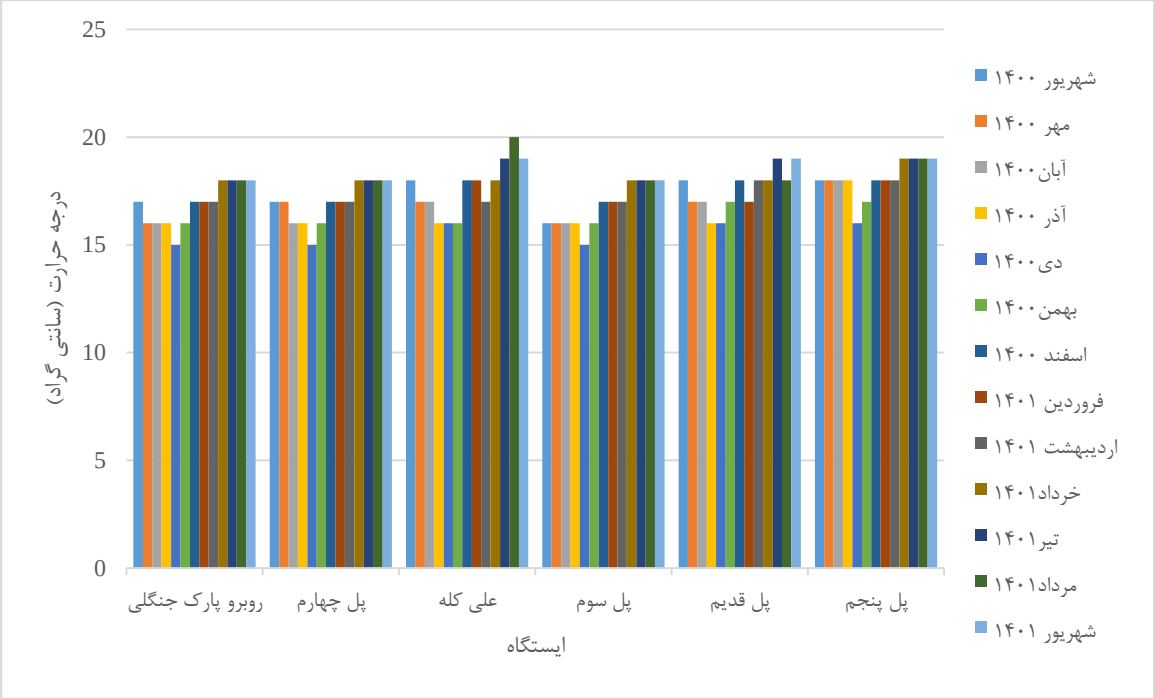
شد. نمونه‌برداری در جهت جریان رودخانه دز از ایستگاه‌های روبروی پارک جنگلی لاله، پایین‌دست پل چهارم، سد تنظیمی (علی کله)، پایین‌دست پل سوم، پایین‌دست پل قدیم و پایین‌دست پل پنجم صورت گرفت. در این پژوهش جهت بررسی روند تغییرات کیفیت آب در طی سال‌های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۱ در ایستگاه‌های مختلف از آزمون LSD در نرم افزار IBM SPSS STATISTICS 25 استفاده شد.

نتایج و بحث

به‌منظور تحلیل اطلاعات و آمار آلاینده‌ها، میزان تغییرات پارامترهای مختلف کیفی نسبت به زمان ترسیم و تحلیل‌های لازم در رابطه با نحوه تغییرات زمانی و مکانی به‌عمل آمد. با استفاده از میزان تغییرات بار آلودگی‌ها، شاخص‌های مختلف کیفی رودخانه در ایستگاه‌های مختلف مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت.

بررسی روند درجه حرارت

رودخانه دز در فصل تابستان بیشترین دما (T) و در فصل زمستان کمترین دما را دارد. سرعت رشد جلبک‌ها معمولاً در آب‌های گرم زیاد است و این پدیده می‌تواند موجب بروز مشکل ناشی از رشد جلبک‌ها و تشکیل گروه‌های حجیمی از آن‌ها شود. تغییرات دما بر سرعت واکنش‌های شیمیایی و مقدار حلالیت مواد شیمیایی اثر می‌گذارد. بیشتر واکنش‌های شیمیایی نظیر حل شدن جامدات در اثر افزایش دما سرعت بیشتری می‌یابند. از طرف دیگر حلالیت گازها در درجه حرارت‌های بالا از خود کاهش نشان می‌دهد که باعث کاهش اکسیژن محلول می‌شود (مقیمی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۴). روند تغییرات پارامتر درجه حرارت در رودخانه دز در شکل (۲) نشان داده شده است. کمترین و بیشترین میزان درجه حرارات به‌ترتیب در فصل زمستان و تابستان معادل ۱۵ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد. دمای آب در ایستگاه‌های پایین‌دست بیشتر از ایستگاه‌های بالادست می‌باشد که می‌توان به ورود فاضلاب‌های خانگی در پایین‌دست اشاره کرد. درجه حرارت در طول زمان یک‌سال در شهریور ۱۴۰۱ نسبت به شهریور ۱۴۰۰ حدود ۱ درجه سانتی‌گراد افزایش داشته است. بر اساس استاندارد EC/44/2006 اتحادیه اروپا برای آبریان رود دز کلاس گروه ۲ در نظر گرفته شده است. با توجه دستورالعمل سازمان حفاظت محیط زیست (۱۳۹۵) پارامتر درجه حرارت در بازه مورد مطالعه عامل تهدیدکننده‌ای برای حیات آبزیان محسوب نمی‌باشد.



شکل ۲: روند تغییرات درجه‌حرارت رودخانه دز

با توجه به جدول (۲) آزمون همگنی واریانس برای پارامتر درجه حرارت سطح معنی‌داری در ستون آخر درج شده که مقدار بالای آن، دلالت بر تایید فرض صفر می‌کند و می‌پذیریم که واریانس گروه‌ها برای پارامتر T برابر است.

جدول ۲: آزمون همگنی واریانس درجه حرارت آب در ایستگاه‌های مختلف

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Temprature	Based on Mean	0.956	5	72	0.451
	Based on Median	0.686	5	72	0.636
	Based on Median and with adjusted df	0.686	5	67.311	0.636
	Based on trimmed mean	0.893	5	72	0.491

جدول ۳: بررسی اختلاف معنی‌دار میانگین پارامتر درجه حرارت رودخانه دز در ایستگاه‌های مختلف

ANOVA

temprature

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18.064	5	3.613	3.508	0.007
Within Groups	74.154	72	1.030		
Total	92.218	77			

جدول (۳) نشان‌دهنده مجموع مربعات، درجه آزادی بین گروه‌ها، درون گروه‌ها و کل می‌باشد. میانگین مربعات و آنالیز واریانس با آماره‌ی F (فیشر) نیز در جدول آمده است. ستونی که باید به آن توجه نمود ستون .sig است که برای پارامتر درجه حرارت میزان .sig کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد و همین موجب رد فرض صفر می‌گردد؛ بدین معنا که حداقل بین میانگین دو گروه از این ایستگاه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد. همچنین با توجه به نتایج آزمون تعقیبی LSD در ایستگاه ۶ با ایستگاه‌های ۱، ۲ و ۴، همچنین بین دو ایستگاه ۳ و ۴ تفاوت معنی‌داری بین میانگین گروه‌های درجه حرارت در سطح ۰/۰۵ وجود دارد.

روند تغییرات TDS

روند تغییرات TDS در رودخانه دز در شکل (۳) نشان داده شده است. کمترین میزان TDS در شهریور ماه ۱۴۰۰ با میانگین ۲۹۳ و بیشترین میزان TDS در آذر و بهمن ماه ۱۴۰۰ با میانگین ۳۴۳ مشاهده شد. روند جامدات محلول در طول رودخانه تقریبا ثابت می‌باشد. ولی دارای نوسانات فصلی است. کل مواد جامد محلول در واقع TDS مقدار شفافیت آب را مشخص می‌کند. مواد جامد محلول در آب ممکن است مواد آلی یا غیرآلی (مواد معدنی) باشند. هر چقدر TDS آب بیشتر باشد سبب می‌گردد که آب، بو، طعم و رنگ نامطلوب‌تری به خود بگیرد. بر اساس استاندارد کیفیت آب برای کاربری کشاورزی برگرفته از حداکثر غلظت‌های مجاز توصیه شده توسط سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی (۱۹۹۲ و ۱۹۹۴) برای حدود مجاز، کیفیت پارامترهای هدایت الکتریکی و pH، در طی دوره نمونه‌برداری، هیچگونه محدودیتی در بازه مورد مطالعه رودخانه دز را از لحاظ کشاورزی تهدید نمی‌کند. با توجه به جدول (۴) آزمون همگنی واریانس برای پارامتر TDS معنی‌دار می‌باشد؛ در نتیجه واریانس گروه‌ها برای پارامتر TDS برابر است.

جدول ۴: آزمون همگنی واریانس جامدات محلول آب در ایستگاه‌های مختلف

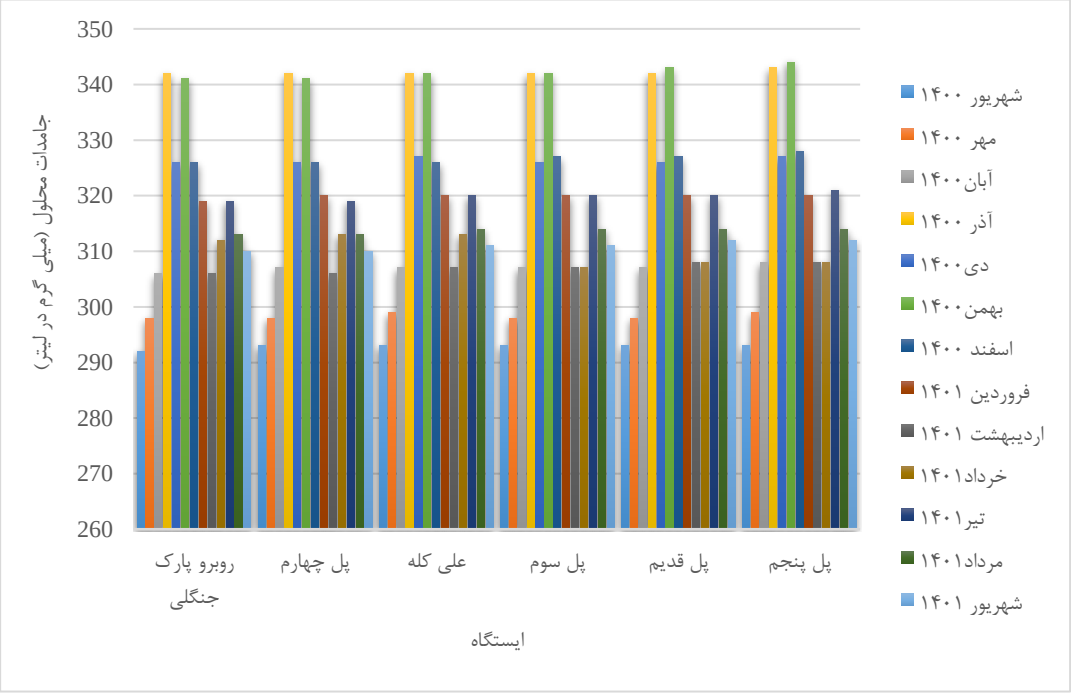
Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
TDS	Based on Mean	0.012	5	72	1.000
	Based on Median	0.011	5	72	1.000
	Based on Median and with adjusted df	0.011	5	71.866	1.000
	Based on trimmed mean	0.012	5	72	1.000

جدول ۵: بررسی اختلاف معنی‌دار میانگین پارامتر TDS رودخانه دز در ایستگاه‌های مختلف

ANOVA

TDS

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11.385	5	2.277	0.010	1.000
Within Groups	16187.231	72	224.823		
Total	16198.615	77			

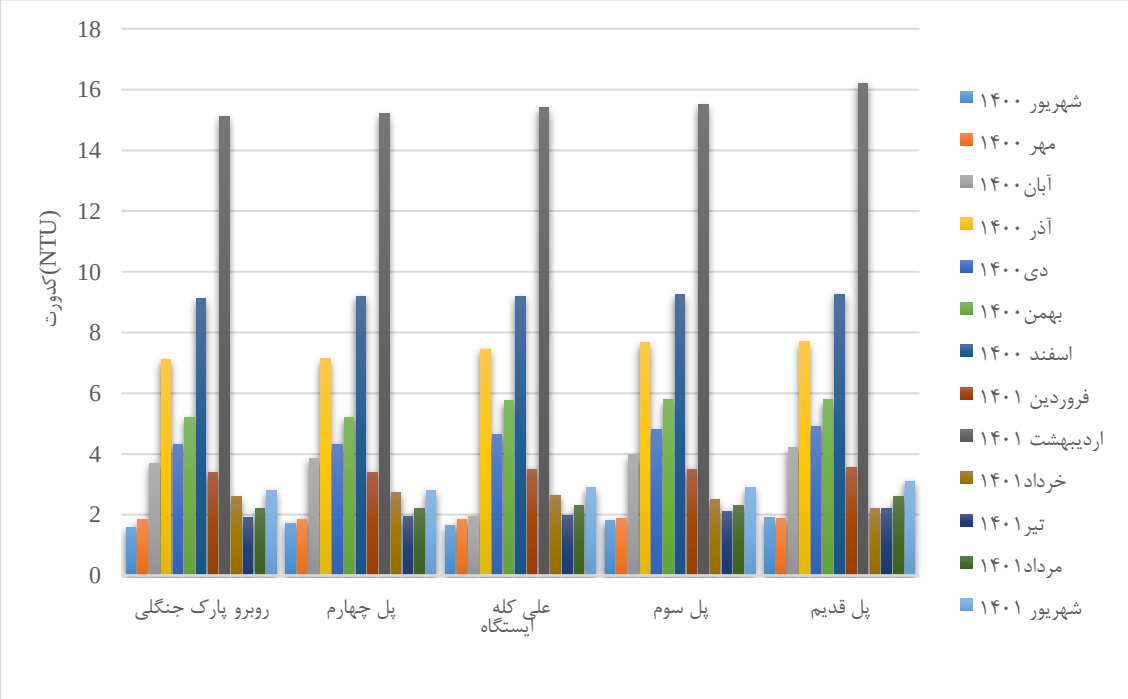


شکل ۳: روند تغییرات جامدات محلول رودخانه دز

با توجه به جدول (۵) نتایج آنالیز ANOVA برای پارامتر TDS مقدار .Sig از ۰/۰۵ بیشتر بوده و همین موجب پذیرفتن فرض صفر می‌گردد. در آنالیز واریانس، فرضیه صفر این است که اختلافی بین میانگین جمعیت‌ها وجود ندارد.

روند تغییرات کدورت

زلال بودن آب برای صنایع تولید کننده فرآورده‌های مورد مصرف انسان و دیگر صنایع حائز اهمیت است. کدورت در آب به علت وجود مواد معلقی مانند خاک رس، شن، مواد آلی و معدنی ریز، پلانکتون و دیگر موجودات میکروسکوپی ناشی می‌شود. کدورت را می‌توان به خاصیت نوری بیان نمود (نادعلی و امامیان، ۱۳۹۴). روند تغییرات کدورت در رودخانه دز در شکل (۴) نشان داده شده است. کمترین میزان کدورت در شهریور ماه ۱۴۰۰ و بیشترین میزان کدورت در اردیبهشت ماه ۱۴۰۱ مشاهده شد. نوسانات کدورت در بین ایستگاه‌های نمونه‌برداری اندک می‌باشد. ولی نوسانات فصلی در ایستگاه‌ها متناسب با ماه‌های نمونه‌برداری زیاد می‌باشد. با توجه به جدول (۶) آزمون همگنی واریانس برای پارامتر کدورت معنی‌دار می‌باشد؛ در نتیجه واریانس گروه‌ها برای پارامتر کدورت برابر است.



شکل۴: روند تغییرات کدورت رودخانه دز

جدول ۶: آزمون همگنی واریانس کدورت آب در ایستگاه‌های مختلف

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
NTU	Based on Mean	.016	5	72	1.000
	Based on Median	.012	5	72	1.000
	Based on Median and with adjusted df	.012	5	71.280	1.000
	Based on trimmed mean	.017	5	72	1.000

جدول ۷: بررسی اختلاف معنی‌دار میانگین پارامتر کدورت رودخانه دز در ایستگاه‌های مختلف

ANOVA

NTU

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.005	5	.801	.050	.998
Within Groups	1150.837	72	15.984		
Total	1154.843	77			

با توجه به جدول (۷) نتایج آنالیز ANOVA برای پارامتر کدورت مقدار .Sig از ۰/۰۵ بیشتر بوده و همین موجب پذیرفتن فرض صفر می‌گردد. درنتیجه اختلافی بین میانگین جمعیت‌ها وجود ندارد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

این پژوهش به‌منظور آگاهی از روند تغییرات کیفیت آب رودخانه دز با استفاده از نرم‌افزار Excle و Spss انجام گردید. و نتایج حاصل از پژوهش را به صورت خلاصه می‌توان به‌صورت زیر بیان نمود: بر اساس استاندارد کیفیت آب برای کاربری کشاورزی برگرفته از حداکثر غلظت‌های مجاز توصیه‌شده توسط سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی (۱۹۹۲ و ۱۹۹۴) طی دوره نمونه‌برداری هیچگونه محدودیتی در بازه مورد مطالعه رودخانه دز را از لحاظ کشاورزی تهدید نمی‌کند. بر اساس استاندارد 75/440/EEC اتحادیه اروپا و استاندارد ۶۲-۳۰۲-۵۳۰ سازمان حفاظت محیط‌زیست آمریکا برای کاربری شرب برای پارامتر TDS و هدایت الکتریکی در تمامی ماه‌های سال این استاندارد رعایت شده است. با توجه به نتایج تست ANOWA اختلاف پارامترهای TDS و کدورت معنی‌دار نمی‌باشد. میزان .sig از ۰/۰۵ بیشتر بوده است. ولی برای پارامترهای درجه حرارت اختلاف معنی‌داری وجود دارد میزان .sig کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد. در بررسی جزیی گروه‌ها به روش کمترین مربعات LSD بین میانگین گروه‌های درجه حرارت در ایستگاه ۶ با ایستگاه‌های ۱، ۲ و ۴، همچنین بین دو ایستگاه ۳ و ۴ تفاوت معنی‌داری بین میانگین گروه‌ها در سطح ۰/۰۵ وجود دارد. مجموع فاضلاب‌های شهری دزفول و روستاهای مسیر رودخانه (به استثناء تصفیه‌خانه شهر دزفول) که حجمی

تقریبا معادل ۲۵۰ لیتر در روز دارند و خود محتوی انواع میکروب‌ها و مواد پاک‌کننده می‌باشند مستقیماً و بدون هیچ‌گونه عمل تصفیه و پالایش وارد رودخانه می‌شوند. اهم منابع آلوده‌کننده برای رودخانه دز به‌خصوص ساحل رود به شمار می‌آید. ورود فاضلاب خانگی دارای نیترات و فسفات و پساب‌های کشاورزی که از بالادست وارد رودخانه می‌شود نیز از دلایل اصلی رشد گیاهان آبزی در رودخانه دز است. لایروبی نشدن رودخانه در سال‌های اخیر موجب شده رشد بی‌رویه انواع جلبک و خزه در بخش وسیعی از این رودخانه اتفاق بیافتد بطوری که در پایین‌دست پل قدیم و اطراف پل مهرگان جریان آب به شدت کند شده و خزه‌ها به محل انباشت انواع پسماند و زباله تبدیل شده است. از جمله راهکارهای زیست‌محیطی به منظور حفظ کیفیت آب رودخانه دز در طول مسیر می‌توان به ساماندهی فاضلاب زیباشهر، چمگلک، تیپ ۲۹۲ زرهی، پاک‌سازی و لایروبی مناطق بحرانی رشد جلبک‌ها، جمع‌آوری و یا اقدامات فوری بازسازی پل شناور، رهاسازی دبی خروجی مطابق حق آبه رودخانه دز توسط سازمان آب و برق و تعمیر و راه‌اندازی تصفیه‌خانه فاضلاب تیپ ۲۹۲ زرهی اشاره کرد. با توجه به مطالعات و بررسی‌های به‌عمل آمده، اهم منابع و مراکز آلوده‌کننده رودخانه دز را می‌توان فاضلاب‌های روستاهای مسیر، پساب‌ها و فاضلاب‌های شهری و کشاورزی در بالادست دانست و این نتایج با نتایج مطالعات میرباقری و همکاران (۱۳۹۰) روی رودخانه چالوس، شکری و همکاران (۱۳۹۴) روی رودخانه گرگر، سعادتی‌فر و طاهری قناد (۱۳۹۷) بر روی رودخانه دز، زلقی و همکاران (۱۳۹۸) و Jamalianzadeh و همکاران (۲۰۲۲) بر روی رودخانه دز مطابقت دارد. توصیه می‌شود جهت نظارت هر چه دقیق‌تر بر کیفیت آب رودخانه دز ایستگاه‌های آب‌سنجی پارامترهای (اکسیژن محلول، اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی BOD5، آمونیوم، نیترات، نیتریت، فسفات، کل کلیفرم‌ها، کلیفرم‌های مدفوعی و اشریچیا کلی) را در چارچوب یک برنامه زمان‌بندی شده منظم به‌طور روزانه مورد سنجش قرار گیرند.

منابع

زلقی، م. و افروس، ع. (۱۳۹۸). شبیه‌سازی کیفی نیترات و فسفات در طول رودخانه دز با استفاده از مدل QUAL2Kw. مجله تحقیقات آب و خاک ایران، دوره ۵۰، شماره ۹، ص ۲۱۱۱ – ۲۰۹۹.

سازمان حفاظت محیط‌زیست. (۱۳۹۵). استاندارد کیفیت آب‌های ایران، ۱۴ ص.

سهامی، س.، شکوهی، ع.، ختار، ب. و چهرزاد، ف. (۱۴۰۰). مدل‌سازی کیفی برای مدیریت بهره‌برداری از جریان آب در رودخانه‌ها. نشریه حفاظت منابع آب و خاک (علمی - پژوهشی)، دوره ۱۱، شماره ۳، ص ۴۶-۳۱.

شکری، س.، هوشمند، ع.ا. و معاضد، ه. (۱۳۹۴). شبیه‌سازی کیفی آمونیوم و نیترات در طول رودخانه گرگر با استفاده از مدل Qual2kw. مجله علمی پژوهشی اکوبیولوژی تالاب، دوره ۷، شماره ۲۳، ص ۵۷-۶۸.

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور. (۱۳۸۴). راهنمای مطالعات ظرفیت خودپالایی رودخانه‌ها. شرکت سهامی مدیریت منابع آب ایران، نشریهٔ شمارهٔ ۲۹۲- الف.

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور. (۱۳۸۸). دستورالعمل پایش کیفیت آب‌های سطحی جاری. وزارت نیرو، نشریه شماره ۵۲۲، ۲۲۲ ص.

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور. (۱۳۸۸). راهنمای مطالعات ظرفیت خودپالایی رودخانه‌ها. نشریهٔ ۴۸۱، ۱۶۱ ص.

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور. (۱۳۹۱). راهنمای کاربرد مدل‌های ریاضی و فیزیکی در مطالعات مهندسی و ساماندهی رودخانه. وزارت نیرو، نشریه شماره ۵۸۴، ۱۵۳ ص.

مقصودی، ر.، عابدی‌کوهپایی، ج. و میرعباسی نجف‌آبادی، ر. (۱۴۰۰). بررسی اثرات برداشت آب رودخانه بهشت آباد بر کیفیت آب پایین دست با استفاده از مدل QUAL2Kw. مجله تحقیقات آب و خاک ایران، دوره ۵۲، شماره ۹، ص ۲۴۹۹-۲۴۸۵.

مقیمی‌نژاد، س.، ابراهیمی، ک. وکراچیان، ر. (۱۳۹۴). بررسی تغییرات فصلی اکسیژن محلول و BOD رودخانه کارون. مرکز همایش های بین المللی شهید بهشتی، نمایه ۱۴ آذر ۱۳۹۴، تهران، ایران.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۸۹). آب آشامیدنی- استاندارد ملی شماره ۱۰۵۳ ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی، تجدید نظر پنجم.

میرباقری، س.ا.، محمودی،ش. و خضری، س،م. (۱۳۹۰). مدلسازی تغییرات نیتروژن و فسفر در طول رودخانه چالوس در سال ۱۳۸۷ با استفاده از نرم افزار Qual2k. نشریه مهندسی عمران و محیطزیست، دوره۴۰، شماره ۳، ص ۶۰-۴۹.

نادعلی، ا. و امامیان، م. (۱۳۹۴). دستور کار آزمایشگاه شیمی و میکروبیولوژی آب و فاضلاب (بر اساس کتاب استاندارد متد). چاپ اول، انتشارات آوای قلم، تهران، ایران.

هاشمی، س.ز.، غلامی‌سفیدکوهی، م.ع. و تباراحمدی، م.خ.ض. (۱۳۹۵). بررسی روند تغییرات هدایت الکتریکی و اسیدیته در رودخانه تالار با استفاده از مدل Qual2kw. دومین گنگره سراسری در مسیر توسعه علوم کشاورزی و منابع طبیعی،گرگان،دانشگاه فرهنگیان استان گلستان، نمایه ۲۶ شهریور ۱۳۹۵، گرگان، ایران.

Asadollahfardi, G. (2009). Application of water quality indices to define surface water quality in Tehran. International Journal of Water, 1, pp: 51-69.

Babamiri, O., Vanaei, A., Guo, X., Wu, P., Richter, A. and Ng, K. T. W. (2021). Numerical Simulation of Water Quality and Self-Purification in a Mountainous River Using QUAL2Kw. Journal of Environmental Informatics, 37 (1), pp: 26-35.

Bordalo, A., Nilsumranchit, W. and Chalermwat, K. (2001). Water quality and uses of the Bangpakong River (EasternThiland). Water Research journal, 15, pp: 3635-42.

Jamalianzadeh, S., Rabieifar, H., Afrous, A., Hosseini, A. and Ebrahimi, H. (2022). Modeling DO and BOD5 Changes in the Dez River by Using QUAL2Kw. Pollution, 8 (1), pp: 15-35. doi: 10.22059/poll.2021.322725.1070

Ruibin, Z., Xin, Q., Huiming, L., Xingcheng, Y. and Rui, Y. (2012). Selection of optimal river water quality improvement programs using QUAL2K: A case study of Taihu Lake Basin. Science of Total Environmentjournal (China), 431, pp: 278-85.

Srebotnjak, T., Carr, G., Sherbinin, A. and Rickwood, C. (2012). A global Water Quality Index and hot-deck imputation of missing data. Ecoligical Indicators journal, 17, pp: 108-19.

Wmng, A., Jcperea, B & d. and Tran, H. (2006). Improvment of river water quality through a seasonal effluent discharge program(SEDP). Water, Air, and Soil Pollution journal, 176, pp: 113-37.

Investigating the water quality of Dez River in Dezful city

Maryam Zallaghi[1*] and Mohammad Fallah[2]

1) Young and Elite Researchers Club, Dezful Branch, Islamic Azad university, Iran.
2) M.Sc. Graduate of structural civil engineering, Khuzestan Water and Sewerage Organization

***Correspondence author:** m97.zallaghi@gmail.com

Received Date: 2023. 03. 11 **Accepted Date: 2023. 06. 11**

Abstract

Dez river is one of the major rivers of Khuzestan province and water of this river is used for agriculture in the surrounding villages. In this study, temporal and spatial changes of water quality parameters in Dez River period of 2021-2022 were analyzed and studied using quality standards and Excel and SPSS software. Water quality parameters temperature, TDS and turbidity were sampled and measured. First, water quality parameters of Dez River were sampled and measured in six stations of the forest park, the fourth bridge, Ali Kale, the third bridge, the old bridge and the fifth bridge, including T, TDS and turbidity. Dez river`s major pollution are thay are form domestic wastewater which are entered directly by the residents along the river, or collected by the city canals, then at a point enters into the river. According to the observational results T in the studied period, there is no risk to aquatic life, for the permissible limits of the quality of TDS parameters during the sampling period, it does not threaten any restrictions in the study area of the Dez River in terms of agriculture. Crisis conditions of the Dez River The low flow and high load of pollutants cause increased the concentration of water quality parameters in the downstream. According to the results of the ANOWA test, the average parameters of TDS, turbidity in the study stations are significant, $p>0.05$. But for the temperature parameters, there is no significant difference between the stations ($p<0.05$).

Key words: Self-purification, Dez River, Water quality.