بررسی جغرافیای آلودگی رودخانه کرخه در بازه پای پل تا هویزه

مهران افخمی، بهارک شهنی زاده، نرگس قاضی زاده، شکوه ده کردی

چکیده

رودخانه کرخه با حوضه آبریزی در حدود ۵۰۰۰۰ کیلومتر مربع سومین رودخانه بزرگ ایران است. رودخانه کرخه با امتدادی در جهت جنوب شرقی از میان کوه های زاگرس به جریان خود ادامه داده و در مجاورت پای پل وارد دشت خوزستان شده و در انتها به تالاب هورالعظیم در مرز ایران و عراق تخلیه می گردد. رودخانه کرخه تحت تاثیر آلاینده های متعددی قرار دارد، لذا بمنظور بررسی وضعیت کیفی رودخانه کرخه در استان خوزستان مطالعه ای طرح ریزی و انجام شد. در این بررسی تعداد ۹ ایستگاه در مسیر رودخانه کرخه در سال آبی ۹۰-۸۹ تعیین و برخی از پارامترهای کیفی مورد سنجش قرار گرفت. نتایج حاصل از آنالیزهای فیزیکو شیمیایی متعدد به کمک نرم افزار آماری (SPSS) در قالب آزمون آنالیز واریانس ANOVA و آزمونهای تعقیبی LSD و TUKEY مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که پارامترهای هدایت الکتریکی، کل جامدات محلول، نیترات و کل کلیفرم در ایستگاههای مختلف اختلاف معنی دار دارند، اما پارامترهای اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی و اکسیژن مورد نیاز شیمیایی در ایستگاههای مختلف اختلاف معنی دار ندارند.

واژه‌های کلیدی: کرخه، آزمونهای تعقیبی، کیفیت، جغرافیای آلودگی، پای پل، هویزه

منبع مالی تحقیق: سازمان آب و برق خوزستان

مقدمه

حوضه آبریز رودخانه کرخه در جنوب غربی کشور واقع شده است. رودخانه کرخه از سلسله جبال زاگرس سرچشمه گرفته و طی مسیر ۹۰۰ کیلومتری خود از ۵ استان عبور می کند و در انتها به تالاب هورالعظیم در مرز ایران و عراق وارد می شود. رودخانه کرخه در استان خوزستان از دشتهای اوان، فکه و عین خوش، دوسالق، باغه، ارایض و دشت آزادگان عبور می کند. بدنه های آبی دائمی مهم در این محدوده عبارتند از دریاچه سد مخزنی کرخه، رودخانه های کرخه، کرخه نور، سابله، نیسان، هوفل، دویرج و تالاب هورالعظیم که در این بین دریاچه سد مخزنی کرخه رودخانه هوفل و نیز تالاب هورالعظیم پراهمیت ترین موارد می باشند. [۱]

در حوضه کرخه ۷۲۰ نقطه برداشت فعال آب از رودخانه کرخه وجود دارد. از این تعداد ۷۰۰ نقطه برداشت برای کشاورزی و ۲۰ نقطه برداشت برای مصارف غیر کشاورزی شامل آبیاری فضای سبز، پرورش ماهی، صنعت و شرب می باشد. برداشت از آب زیرزمینی برای مصارف مختلف در کل محدوده مورد بررسی، عمدتاً در حوضه کرخه علیا و شهرستان شوش اتفاق می افتد و در حوضه کرخه سفلی بعلت شوری بیش از حد آب زیرزمینی اصولاً از آب زیرزمینی برای شرب استفاده نمی شود. در منطقه بیش از ۹۸ درصد مصرف مربوط به بخش کشاورزی، پس از آن آب شرب با بیش از یک درصد و در نهایت صنعت با کمتر از ۰/۵ درصد کل مصرف قرار دارند.

منابع آلاینده آب در منطقه به سه گروه عمده کشاورزی، شهری و روستائی و صنعت دسته بندی می گردند. براساس تحقیقات بعمل آمده مهمترین عامل آلاینده منابع آب، زه آبهای کشاورزی در محدوده مورد مطالعه می باشد و منابع شهری و روستائی و صنعت در رتبه های بعدی قرار دارند. [۱]

منابع آلاینده کشاورزی: در دشت های مورد مطالعه طرح های آبیاری و زهکشی در حال حاضر مجموعاً ۱۸۲۰ میلیون متر مکعب در سال آب سطحی (رودخانه کرخه) و ۵۳۶/۷ میلیون متر مکعب در سال از آب زیرزمینی برای کشاورزی برداشت می شود که کل آب برگشتی چیزی حدود ۴۶۹ میلیون متر مکعب در سال می باشد. [۱]

منابع آلاینده شهری و روستائی: شهرهای موجود در منطقه شوش، اوان در اراضی کرخه علیا و حمیدیه، سوسنگرد، بستان، هویزه و رفیع در اراضی کرخه سفلی که کل فاضلاب تولیدی ۶۲/۵ هزار متر مکعب در روز برآورد شده است که بخش اعظم این فاضلاب تولیدی مستقیماً وارد رودخانه کرخه می شود و تنها فاضلاب شهرهای بستان، سوسنگرد و هویزه دارای شبکه جمع آوری فاضلاب می باشند و فقط شهر سوسنگرد دارای تصفیه فاضلاب شهری می باشد. [۱]

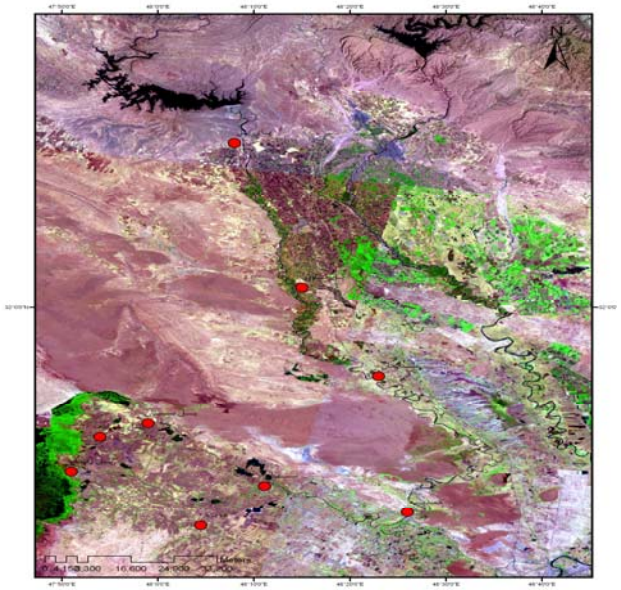
منابع آلاینده صنعتی: صنایع غذائی و آشامیدنی، کاغذ و محصولات کاغذی، مواد و محصولات شیمیایی، محصولات کانی غیر فلزی، ماشین آلات و تجهیزات، ساخت منسوجات، محصولات فلزی و.... در منطقه می باشد که روزانه پساب خود را وارد منطقه می کنند. [۱]

سایر منابع آلاینده: وجود چاههای متعدد نفت و ایجاد تاسیسات بهره برداری از این چاهها که اغلب باعث نشت و پراکنده شدن مواد نفتی می شود از دیگر منابع آلاینده در منطقه می باشند. در این تحقیق بر آن شدیم با توجه به کم آبی سالهای اخیر در حوضه کرخه و انجام نمونه برداری و آزمایشات کمی و کیفی به کمک نرم افزار SPSS.19 وضعیت رودخانه کرخه در سال آبی ۹۰-۸۹ مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار دهیم.

مواد و روشها

عملیات صحرایی و نمونه برداری از منابع آبی در منطقه از مهر ۱۳۸۹ آغاز و تا شهریور ۱۳۹۰ در ۹ ایستگاه رودخانه کرخه شامل پای پل، عبدالخان، پل شاوور، حمیدیه، نیسان، پل بستان، پل رفیع، پل سابله، هویزه انجام پذیرفت. موقعیت ایستگاههای مطالعاتی در نقشه شماره (۱) ارائه شده است. نمونه ها پس از تثبیت و رعایت شرایط حمل و نگهداری نمونه به آزمایشگاه منتقل گردید و پارامترهای هدایت الکتریکی، کل جامدات محلول، اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی، اکسیژن مورد نیاز شیمیایی، نیترات و کل کلیفرم مورد سنجش قرار گرفت و نتایج حاصل از آزمایشات به کمک نرم افزار SPSS.19 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نقشه (۱) موقعیت ایستگاهها بر روی رودخانه کرخه



نتایج

داده های حاصل از انجام آزمایشات به کمک نرم افزار SPSS.19 مورد بررسی قرار گرفت. جهت تجزیه و تحلیل نتایج از روش های آماری توصیفی و استنباطی از آنالیز واریانس ANOVA و آزمون تعقیبی LSD و TUKEY استفاده شده است. در تحلیل ها از درجه آزادی ۵ درصد استفاده شده است. در ادامه بخشی از خروجی نرم افزار به شرح ذیل می باشد:

جدول (۱) نتایج آنالیز واریانس دوطرفه پارامتر هدایت الکتریکی

ANOVA

EC

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)		90680823.170	8	11335102.896	4.026	.000
	Linear Term	Unweighted	64113398.810	1	64113398.810	22.774	.000
		Weighted	67537011.010	1	67537011.010	23.990	.000
		Deviation	23143812.160	7	3306258.880	1.174	.325
Within Groups			2.731E8	97	2815207.649		
Total			3.638E8	105			

جدول (۲) نتایج آنالیز واریانس دوطرفه پارامتر کل جامدات محلول

ANOVA

TDS

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)		23272013.184	8	2909001.648	17.347	.000
	Linear Term	Unweighted	19001964.840	1	19001964.840	113.311	.000
		Weighted	19554909.099	1	19554909.099	116.609	.000
		Deviation	3717104.084	7	531014.869	3.167	.005
Within Groups			16266582.220	97	167696.724		
Total			39538595.404	105			

جدول (۳) نتایج آنالیز واریانس دوطرفه پارامتر اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی

ANOVA

BOD

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)		.504	8	.063	.105	.999
	Linear Term	Unweighted	.210	1	.210	.350	.556
		Weighted	.175	1	.175	.292	.590
		Deviation	.328	7	.047	.078	.999
Within Groups			39.563	66	.599		
Total			40.066	74			

جدول (۴) نتایج آنالیز واریانس دوطرفه پارامتر اکسیژن مورد نیاز شیمیایی

ANOVA

COD

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)		308.723	8	38.590	1.709	.113
	Linear Term	Unweighted	61.398	1	61.398	2.719	.104
		Weighted	83.265	1	83.265	3.687	.059
		Deviation	225.458	7	32.208	1.426	.210
Within Groups			1490.528	66	22.584		
Total			1799.251	74			

جدول (۵) نتایج آنالیز واریانس دوطرفه پارامتر نیترات

ANOVA

NO3

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)		479.044	8	59.880	16.355	.000
	Linear Term	Unweighted	7.433	1	7.433	2.030	.160
		Weighted	.146	1	.146	.040	.843
		Deviation	478.898	7	68.414	18.686	.000
Within Groups			208.688	57	3.661		
Total			687.732	65			

جدول (۶) نتایج آنالیز واریانس دوطرفه پارامتر کل کلیفرم

ANOVA

TCOLI

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)		1.667E10	8	2.084E9	2.833	.009
	Linear Term	Unweighted	6.193E8	1	6.193E8	.842	.362
		Weighted	2.052E9	1	2.052E9	2.789	.100
		Deviation	1.462E10	7	2.089E9	2.839	.012
Within Groups			4.781E10	65	7.356E8		
Total			6.449E10	73			

نتیجه گیری

خروجی آنالیز واریانس ANOVA و مدل تعقیبی LSD و TUKEY بشرح ذیل قابل تفسیر است:

۱- هدایت الکتریکی

شکل (۱) نشان می دهد که بیشترین مقدار میانگین مربوط به ایستگاه پل رفیع و کمترین میانگین مربوط به ایستگاه پل شاوور می باشد. از سوی دیگر براساس آزمون در نظر گرفته شده مقدار هدایت الکتریکی در ایستگاههای مختلف با sig (0.000)

اختلاف معنی داری دارد. بدین منظور آزمون تعقیبی LSD نشان می دهد که ایستگاه های پای پل، عبدالخان و پل شاوور با ایستگاههای پل بستان، پل رفیع، پل سابله و هویزه در سطح ۰/۰۵ اختلاف معنی دار دارند. تغییرات هدایت الکتریکی در ایستگاههای بالادست بیشترین تاثیر را بر روی ایستگاههای پایین دست گذاشته است. در آزمون تعقیبی تکمیلی TUKEY ایستگاه پل رفیع بیشترین تاثیر را از نوسانات پارامتر هدایت الکتریکی بالادست خود می گیرد.

۲- کل جامدات محلول

بیشترین میانگین مربوط به ایستگاه پل سابله و کمترین میانگین مربوط به ایستگاه پل شاوور است (شکل (۲)). مقادیر کل جامدات محلول با sig (0.000) در ایستگاههای مختلف، اختلاف معنی دار دارند بدین منظور آزمون تعقیبیLSD نشان می دهد که ایستگاههای پای پل، عبدالخان و پل شاوور با ایستگاه های حمیدیه، نیسان، پل بستان، پل رفیع، پل سابله و هویزه در سطح ۰/۰۵ اختلاف معنی دار دارند، همچنین تغییرات کل جامدات محلول در ایستگاههای بالادست بیشترین تاثیر را بر روی ایستگاههای پایین دست می گذارد. نتایج آزمون تکمیلی TUKEY نیز نشان می دهد که تغییرات پارامتر کل جامدات محلول در ایستگاههای پای پل، عبدالخان و پل شاوور بیشترین تاثیر را بر ایستگاههای پل بستان، پل رفیع، پل سابله و هویزه خواهد داشت.

۳- اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی

بیشترین مقدار میانگین مربوط به ایستگاه پل سابله و کمترین میانگین مربوط به ایستگاه حمیدیه می باشد (شکل (۳)). از سوی دیگر براساس آزمون آنالیز واریانس ANOVA بین مقدار اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی در ایستگاههای مختلف با sig (0.999) اختلاف معنی داری مشاهده نگردیده است.

۴- اکسیژن مورد نیاز شیمیایی

شکل (۴) نشان می دهد که بیشترین مقدار میانگین مربوط به ایستگاه پل رفیع و کمترین میانگین مربوط به ایستگاه پل شاوور می باشد. براساس آزمون آنالیز واریانس ANOVA بین مقدار اکسیژن مورد نیاز شیمیایی در ایستگاههای مختلف با sig (0.113) اختلاف معنی داری مشاهده نگردیده است.

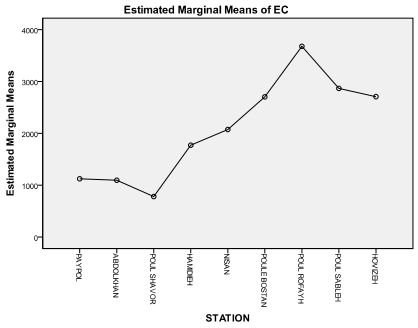
۵- نیترات

بیشترین مقدار میانگین مربوط به ایستگاه پل شاوور و کمترین میانگین مربوط به ایستگاه پای پل می باشد (شکل (۵)). از سوی دیگر براساس آزمون آنالیز واریانس ANOVA مقدار نیترات در ایستگاههای مختلف با sig (0.000) اختلاف معنی دار دارد. بدین منظور آزمون تعقیبی LSD نشان می دهد که ایستگاه پای پل با ایستگاههای پل شاوور، حمیدیه و نیسان اختلاف معنی دار دارند و ایستگاه عبدالخان با پل شاوور اختلاف معنی دار دارد. همچنین ایستگاه پل شاوور با ایستگاههای حمیدیه، نیسان، پل بستان، پل رفیع، پل سابله و هویزه اختلاف معنی دار دارد. نتایج آزمون تکمیلی TUKEY نیز نشان می دهد که تغییرات پارامتر نیترات در ایستگاه پل شاوور بیشترین تاثیر را بر ایستگاههای پایین دست خود می گذارد.

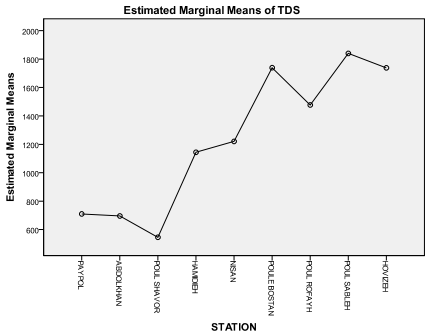
۶- کل کلیفرم

بیشترین میانگین مربوط به ایستگاه پل شاوور و کمترین میانگین مربوط به ایستگاه پای پل می باشد (شکل (۶)). مقدار کل کلیفرم با sig (0.009) در ایستگاههای مختلف سال اختلاف معنی دار دارد نتایج آزمون LSD ایستگاه پای پل با ایستگاههای پل شاوور، نیسان، پل رفیع و ایستگاه عبدالخان با ایستگاههای پل شاوور و نیسان اختلاف معنی دار دارد. همچنین نتایج آزمون تکمیلی TUKEY نیز نشان می دهد که تغییرات کل کلیفرم در ایستگاههای پای پل و عبدالخان با

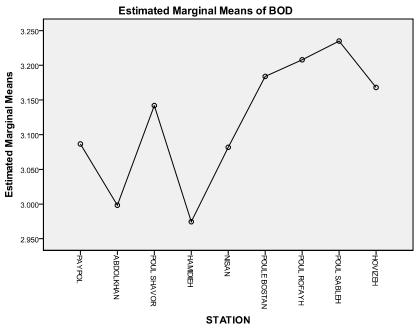
ایستگاه پل شاوور اختلاف معنی دار دارد. و افزایش پارامتر کل کلیفرم در ایستگاههای بالادست (پای پل) تاثیری بر ایستگاههای پایین دست رودخانه مثل پل رفیع، پل سابله و... ندارد و فقط ایستگاههای پایین دست خود مثل عبدالخان و پل شاوور را تحت تاثیر قرار خواهد داد.



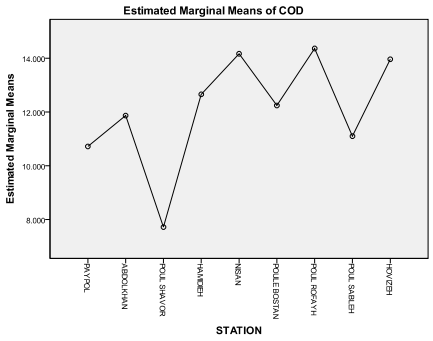
شکل (۱) تغییرات هدایت الکتریکی در ایستگاههای مختلف مختلف



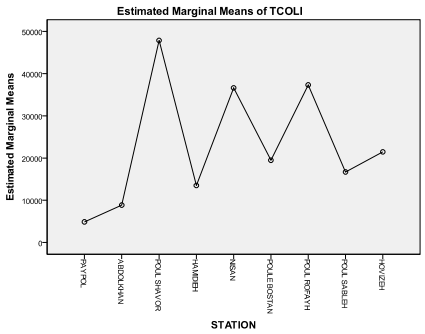
شکل (۲) تغییرات کل جامدات محلول در ایستگاههای مختلف



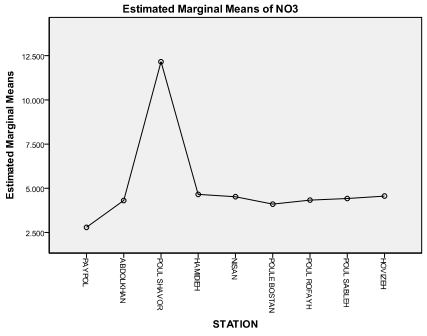
شکل (۳) تغییرات اکسیژن مورد نیاز بیو شیمیایی درایستگاههای مختلف مختلف



شکل (۴) تغییرات اکسیژن مورد نیاز شیمیایی درایستگاههای مختلف



شکل (۵) تغییرات نیترات درایستگاههای مختلف



شکل (۶) تغییرات توتال کلیفرم در ایستگاههای مختلف

تقدیر و تشکر

از همکاران محترم دفتر تحقیقات و استانداردهای مهندسی آب و امور آزمایشگاههای سازمان آب و برق خوزستان کمال تشکر را داریم.

منابع:

[۱] سازمان آب و برق خوزستان " مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح تخصیص بهینه منابع آب کرخه"، مهندسین مشاور مهاب قدس، آبان ۱۳۸۸

[۲] بانک اطلاعات داده های رودخانه های استان – سازمان آب و برق خوزستان

[۳] آل یاسین، احمد(۱۳۷۹). " کاربرد مهندسی رودخانه در رودخانه های دز و کارون" انتشارات وزارت نیـرو – کمیتـه ملـی سدهای بزرگ ایران

[4] Kao, C.M.2003, Water Quality Management in Kaoping River Watershed, Taiwan, Water Science & Technology, VOL. 47, NO.9, PP 209 – 216.

[5] Vasenko, O.G. 1998, Environmental Situation in the Lower Dnipro River Basin, Water Quality Research Journal of Canada, VOL 33, NO.4, PP457-487

study of Pollution Geography of KarKheh River Paypol-Hoveizeh Reach

Mehran Afkhami
Baharak Shehnizadeh
Narges Ghazizadeh
Shokooh Dehkordi

Abstract

The Karkheh river basin is about 50000 kilometers and it's the third largest river in Iran. The Karkheh river originated from Zagros mountain located in south-eastern of Iran and then discharge to Hour Al- Azem wetland near by political border of Iran. This is affected by various pollutants. Therefore, this study conducted for evaluating the Karkheh quality. For this Study, water quality parameters in 9 stations analyzed from October 2010 to September 2011. The result of these physical and chemical tests analyzed by several statistical software (SPSS.19). The result showed that parameters of EC,TDS, NO_3 and total coliforms had significant differences among all stations, but BOD and COD hadn't any significant differences among all stations.

Key words :Karkheh, Quality, Geography, Pollution, Paypol , Hoveizeh