علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره نوزدهم، شماره سه، پاییز ۹۶

مطالعه برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب رودخانه خرسان و بررسی روابط آماری بین خصوصیات یاد شده

مجید عباسپور [۱]
امیرحسین جاوید [۲]
علی ماشینچیان [۳]
اوین حبیبی [۴*]
a.habibi1361@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۲۱ **تاریخ پذیرش:۹۳/۴/۲**

چکیده

زمینه وهدف: این مقاله با هدف مطالعه برخی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب رودخانه خرسان (بزرگ ترین سرشاخه عظیم رود کارون) از قبیل: درجه حرارت، اکسیژن محلول، مواد جامدمحلول، اکسیژن خواهی بیوشیمیایی، اکسیژن خواهی شیمیایی، فسفر کل، نیتروژن کل، هدایت الکتریکی، کلروفیلa، کدورت و بررسی روابط آماری بین پارامترهای مذکور تدوین گردیده است.

روش بررسی: جهت انجام آزمایشات و تعیین پارامترها ۱۲ مرحله نمونه برداری به صورت ماهیانه در ۶ ایستگاه در طول مسیر رودخانه انجام گرفت. روش های نمونه برداری و انجام آزمایشات بر اساس استانداردهای جهانی بوده است. پس از تعیین پارامترهای مذکور، روند تغییرات کمی و کیفی آن در طول سال مورد بررسی و در نهایت تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون ضریب همبستگی پیرسون صورت گرفت.

یافته ها: بیش ترین میزان درجه حرارت مربوط به ایستگاه شماره ۱ در تیرماه ۳۲/۵ درجه سانتی گراد و کم ترین میزان آن در ایستگاه شماره ۴ در بهمن ماه ۹/۲ درجه سانتی گراد و همچنین بیش ترین مقدارهدایت الکتریکی مربوط به ایستگاه شماره ۲ در مرداد ماه ۶۷۲mhos cm^{-1} و کم ترین میزان آن در ایستگاه شماره ۱ در اسفندماه ۲۶۲µ mhos cm^{-1} می باشد.

بحث و نتیجه گیری: بر اساس جدول استاندارد کیفی آب رودخانه های کشور محدوده تغییرات مواد جامد محلول و اکسیژن محلول آب در حد بهینه می باشد. اما میزان اکسیژن خواهی بیوشیمیایی آب از حداکثر میزان مجاز برخوردار می باشد. بین برخی از پارامترها روابط آماری معنی داری در حد اطمینان $P<۰/۰۵$ یا $P<۰/۰۱$ وجود دارد.

واژه های کلیدی: خصوصیات فیزیکو شیمیایی، روابط آماری، ضریب همبستگی پیرسون

۱- استاد دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.
۲- دانشیار دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.
۳- استادیار دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.
۴- کارشناس ارشد آلودگی های محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران *(مسوول مکاتبات).

J.Env. Sci. Tech., Vol 19, No.3, Autumn, 2017

Study of some physical & chemical properties of water of Khersan River & analysis the statistical relations thereof

Majid Abbaspour [1]
Amir Hossein Javid [2]
Ali Mashinchian [3]
Avin Habibi[4]*
a.habibi1361@yahoo.com

Abstract

Background and Objective: This article with the purpose of investigation on some physicochemical properties of Khersan River has been accomplished. These parameters are including: Temperature, Dissolved Oxygen, Dissolved Solids, Biochemical Oxygen Demand, Chemical Oxygen Demand, Total Phosphorus, Total Nitrogen, Electrical Conductivity, Chlorophyll a, Turbidity and finally analysis of statistical relations between this parameters were developed.

Method: To perform the tests and determine the parameters we had 12 months sampling at 6 stations. Sampling methods and performing of examinations was in accordance with Standards method. Qualitative & quantitative variations were studied during a year and finally, data analysis through SPSS software and Pearson correlation coefficient test were performed.

Findings: The highest temperature was in station No. 1 in July 32.5 º C and the lowest was in station No. 4 in February 9.2 º C, the most electrical conductivity is related to station No. 2 in August 672 µ mhos cm^{-1} and the lowest was in station No. 1 in March 262 µ mhos cm^{-1}.

Discussion and conclusion: According to Iranian DOE quality standard chart of state rivers' water, the range of changes in dissolved solids and dissolved oxygen in water is in optimum extent. But, Biochemical Oxygen Demand of water is in maximum permitted amount. There are meaningful relations in confidence extent of $P<0.05$ or $P<0.01$ between some studied parameters from statistical relations point of view.

Key words: Physicochemical Properties, Statistical Relations, Pearson correlation coefficient.

1- Professor, Faculty of Environment & Energy, Science & Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2- Associate professor, Faculty of Environment & Energy, Science & Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
3- Assistant professor, Faculty of Environment & Energy, Science & Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
4- M.Sc in Environmental Pollutions, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
**(Corresponding Author)*

مقدمه

رودخانه خرسان بزرگترین سرشاخه عظیم رود کارون، به عنوان سرمایه ای ملی و یکی از منابع مهم آبی کشور در زمینه های کشاورزی، اقتصادی، صنعتی، بهداشتی، شرب و تفریحی محسوب می شود. تغییر کیفیت طبیعی آب رودخانه به دلیل تخلیه بی رویه زهکش های مسموم به انواع مواد شیمیایی کشاورزی، فاضلاب های شهری و انواع دخل و تصرف ها که در طول مسیر رودخانه بوجود می آید، ضرورت آگاهی از اطلاعات و آمار و دانش سنجش عوامل علمی مربوط را توجیه می کند. از آن جایی که تغییر در رودخانه سبب بـروز مشکلات مختلفی می گردد، لذا ضروری است جهت جبران آن ها هزینه های زیادی صرف نمود(۱). لذا این مقاله با هدف مطالعه برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب رودخانه خرساناز قبیل: درجه حرارت، اکسیژن محلول، مواد جامد محلول، اکسیژن خواهی بیوشیمیایی، اکسیژن خواهی شیمیایی، فسفر کل، نیتروژن کل، هدایت الکتریکی، کلروفیلa، کدورتو بررسی روابط آماری بین پارامترهای مذکور تدوین گردیده است. در تحقیق مشابهی که توسط خدادادی و همکارانش بر روی آب رودخانه کاروندر بازه شهر اهواز درماههای بهمن، اسفند، فروردین۸۹-۱۳۸۸ انجام گرفت، برخی خصوصیات فیزیکی شیمیایی آب از قبیل دما، فسفات، نیترات، هدایت الکتریکی، کدورت مطالعه، سپس داده های حاصل با نرم افزار SPSS و آزمون t تجزیه و تحلیل گردید. بر اساس نتایج بدست آمده مقادیر تمام پارامترهای مورد مطالعه در ۳ ایستگاه اختلاف معنی داری داشت ($p<۰/۰۵$) بالاترین مقادیر فسفات و نیترات به ترتیب۰/۰۳ ± ۲۴ و ۰/۳۴ ± ۱۳/۱۳ در ایستگاه پل سفید بود(۲).مطالعه دیگری تحت عنوان چگونگی تصفیه طبیعی آب بندان مرزن آباد بابل توسط اصغرنیا و همکارانش انجام گرفته است. در این مطالعه تحلیلی در کل ۱۲ نمونه در محل های ورودی و خروجی در دو فصل کم باران و پرباران برداشته شده است. نمونه ها از نظر نوع و تعداد باکتری ها و پارامترهای فیزیکی و شیمیایی مانند درجه حرارت، کدورت، نیترات، آمونیاک، فسفات، اکسیژن خواهی شیمیایی، اکسیژن خواهی بیوشیمیایی و هدایت الکتریکی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج با استفاده از نرم افزار آماری SPSSتحلیل گردید(۳). مسافری و همکارانش در طی مطالعات خود نتایج آنالیز شیمیایی ۶۶۸ منبع آب شهری و روستایی در ۱۹ شهرستان استان آذربایجان شرقی را طی سال های ۱۳۸۷- ۱۳۸۸ بررسی و اطلاعات مربوط به غلظت فلوراید، سختی، pH، قلیاییت و هدایت الکتریکی استخراج و با استفاده از نرم افزار SPSS آنالیز نمودند. نتایج حاصل از آن بیان می کند در استان آذربایجان شرقی استفاده از برخی منابع آب شرب که از نظر املاح و سختی بالاتر از حد مجاز هستند لازم است در صورت امکان پذیری محدود شده و جایگزینی منبع آب جدید مد نظر قرار گیرد(۴).در مطالعه ای توصیفی که توسط پری تیموری و همکارانشبر روی رودخانه کارون صورت گرفت، روند تغییرات TDS و EC و pHدر ایستگاه های اهواز، خرمشهر و دارخوین دربازه زمانی ۱۳۸۷-۱۳۷۶ مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه داده های مربوط به پارامتـرهـای ذکـر شـده توسـط نرم افزار Excel و SPSS مورد آنالیز قرار گرفته است. آزمون ANOVA برای مقایسه این پارامترها در ایستگاه ها، سال ها و فصول مختلف استفاده گردید. نتـایج نشان دهنده تفاوت معنی دار آماری بین TDS و EC در ایستگاه ها، سـال ها و فصل های مختلف می باشد. اما pHچنین معنی داری را در ایستگاه ها و فصول مختلف نشان نمی دهد، اگر چه اختلاف pH در سال های مختلف معنی دار بوده است. به نظر می رسد که فاضلاب های صنعتی و پساب های کشاورزی فاکتورهای موثر بر این سه پارامتر هستند. پیشنهاد می شود که این فاضلاب ها پس از تصفیه مناسب اجازه تخلیه به این رودخانه را داشته باشند (۵). خدادادی و همکارانش در مطالعه خود تحت عنوان بررسی وضعیت میکروبی و شیمیایی آب های معدنی و بطری شده عرضه شده در سطح شهر بیرجند- زمستان ۱۳۸۵، فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی براساس روش های ذکر شده در استانـدارد متد اندازه گیری و آنالیز نتـایج بدست آمـده از آزمون های تحلیلی – توصیفی و نرم افزار SPSS مورد بررسی

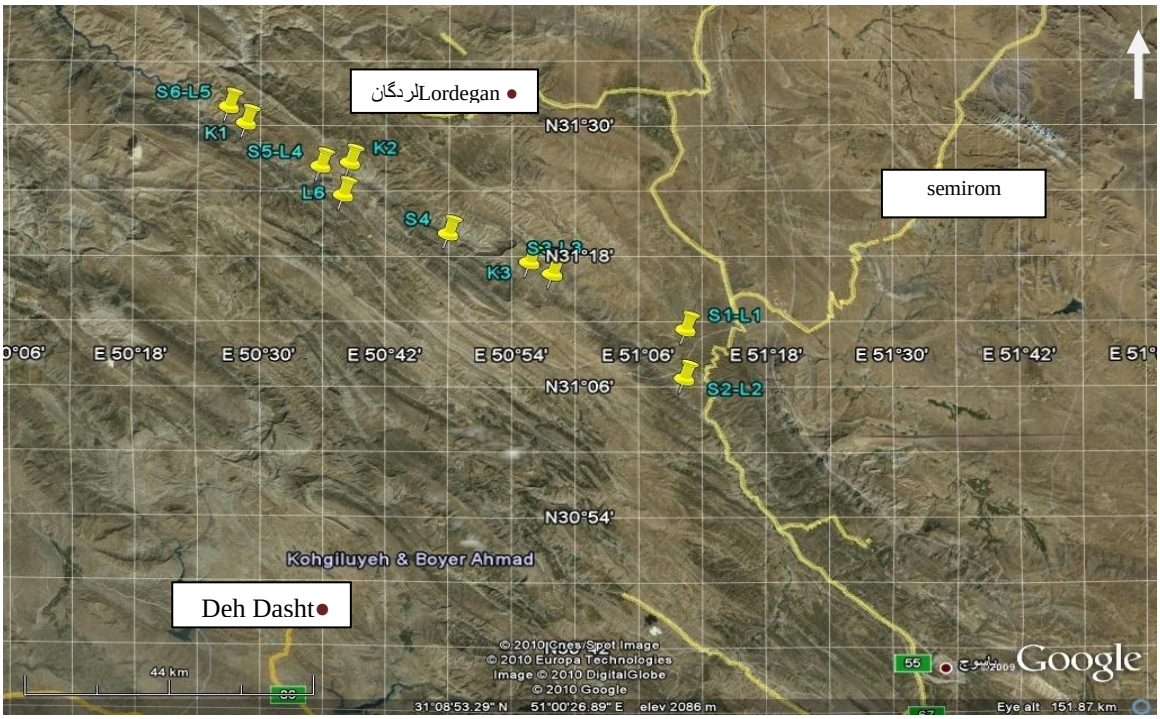
قرار دادند.براساس نتـایج بدست آمده مشخص گردیدکه تفاوت معنی داری($p< 0.05$) بیـن مشخصـات روی بـرچسب های آب های معدنی و بطری شده و میانگین نتایج آنالیز آزمـایشـگاهـی وجـود داشت(۶). در مطالعـه ای کـه توسـط لیلا طاهری آزاد و غلامرضا رفیعی درسال ۱۳۸۲ درحوزه آبریز رودخانه کردان و آغشت انجام شد، ۵ ایستگاه مطالعاتی جهت انجام تحقیق انتخاب گردید و نمونه برداری به صورت ماهانه انجام گرفت. پس از نمونه برداری نمونه ها به آزمایشگاه منتقل و کار اندازه گیری فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب انجام گرفت. در این تحقیق آباندازه گیری شاخص های فیزیکوشیمیایی شرایط زیست محیطی و آلودگی رودخانه کردان مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که دامنه تغییرات pH آب رودخانه بین ۷/۵ الی ۸/۲ می باشد. همچنین میزانtotal nitrogen در آب بین ۰ تا ۱۲/۳۲ ppmو مقادیر TDS, TSS نیز به ترتیب بین ۰/۰۸ تا ۳/۹۵ و۰ تا ۱/۰۴ ppm متغیر می باشد(۷).

معرفی منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه بین مختصات جغرافیایی ´۵۰- °۵۰ تا ´۰۰- °۵۲ طول شرقی و´۱۵ –°۳۰ تا ´۳۰- °۳۱ عرض شمالی قرار گرفته است(شکل۱). رودخانه خـرسـان که خود از سرشاخه های رودخانه کارون می باشد از رشته کوه های زاگرس رودخانه ماربره در قسمت های شمالی و شمال شرقی و رودخانه بشار در قسمت های جنوبی و غربی حوزه آبریز واقع شده که با پیوستن این دو شاخه (ماربره و بشار) در محلی به نام سرسور رودخانه خرسان تشکیل می گردد(۱). منطقه مورد مطالعه حد فاصل بین شهرهای یاسوج، لردگان و ایزه را شامل می شود.

مواد و روش ها

به منظور دستیابی به نتایج ملموس آزمایشگاهی، ۱۲ مرحله نمونه برداری از تاریخ ۸۸/۱۲/۱۹ الی ۹۰/۱/۳۰ به صورت ماهیانه از نمونه های آب در۶ ایستگاه در طول مسیر رودخانه انجام گرفت. موقعیت مکانی ایستگاه های تحت بررسی در شکل (۱)و به صورت دقیق در جدول (۱) ارایه گردیده است. روش های نمونه برداری مطابق با استانداردمتد بوده است. نمونه ها تحت شرایط استاندارد در ظروف ویژه نگهداری و به آزمایشگاه منتقل شدند. پس از آماده سازی نمونه ها پارامترهای (درجه حرارت، مواد جامد محلول، کل کدورت، هدایت الکتریکی، فسفر کل، نیتروژن کل، اکسیژن محلول، اکسیژن خواهی بیوشیمیایی، اکسیژن خواهی شیمیایی، کلروفیل a) در آزمایشگاه تعیین گردید. لازم به ذکر است روش انجام آزمایشات نیز مطابق با استانداردمتد بوده است. روش نمونه برداری، روش انجام آزمایشات براساس پارامترهای مورد آزمایش به صورت دقیق در جدول (۲) ارایه گردیده است. پس از دستیابی به نتایج حاصل از آزمایشات،روند تغییرات کمی و کیفی آب رودخانه در طول سال مورد بررسی و در نهایت با اجرا و پیاده سازی نرم افزار SPSS 12 از طریق آزمون ضریب همبستگی پیرسون به تجزیه و تحلیل آماریداده ها پرداخته (۷) و میزان همبستگی خطی بین پارامترهای مرتبط مورد بررسی قرار گرفت.



شکل۱- موقعیت مکانی ایستگاه های نمونه برداری

Picture1. Location of sampling stations

جدول۱- موقعیت مکانی ایستگاه ها(نگارنده، ۱۳۹۰)

Table 1. Location of stations (writer, 1390)

ردیف	کد ایستگاه	نام ایستگاه	موقعیت جغرافیایی					
			طول جغرافیایی (شرقی)			عرض جغرافیایی (شمالی)		
			"	'	°	"	'	°
۱	S1	کتا(ماربر)	۰۰/۱	۱۵	۵۱	۰۰/۱	۱۱	۳۱
۲	S2	پاتاوه(بشار)	۱۷/۹	۱۵	۵۱	۴۰/۴	۵۷	۳۰
۳	S3	خرسان ۳	۱۰/۴	۵۹	۵۰	۴۳/۱	۱۴	۳۱
۴	S4	زیرانا	۱۰/۲	۴۷	۵۰	۵۲	۱۸	۳۱
۵	S5	خرسان ۲	۵۹/۸۲	۳۶	۵۰	۹/۵۳	۲۵	۳۱
۶	S6	خرسان ۱	۳۰	۲۶	۵۰	۲۳/۱	۳۰	۳۱

جدول۲- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی اندازه گیری شده بر حسب روش آزمایش و روش نمونه برداری (نگارنده،۱۳۹۰)

Table 2. Measured chemical & physical parameters in terms of the experiments and sampling method (Writer, 1390)

ردیف	پارامتر	محیط نمونه برداری	روش نمونه برداری	روش آزمایش		توضیحات	دقت و حد تشخیص
				استاندارد متد	Hach		
۱	درجه حرات	آب	۱۰۶۰ استاندارد متد	۲۵۵۰	-	دستگاه ترمومتر دیجیتال	۰/۱ ^{o}C
۲	کدورت	آب	۱۰۶۰ استاندارد متد	CFR ۱۴۰۴۰	-	دستگاه کدورت سنج	۰/۰۱ NTU
۳	اکسیژن محلول	آب	۱۰۶۰ استاندارد متد	۴۵۰۰	۸۱۵۷	دستگاه DOمتر	۰/۰۱ppm
۴	اکسیژن‌خواهی بیوشیمیایی	آب	۱۰۶۰ استاندارد متد	۵۲۲۱۰	۸۰۴۳	دستگاه BOD متر	۰/۰۱ ppm

۵	هدایت الکتریکی	آب	۱۰۶۰ استاندارد متد	۲۵۱۰	۸۱۶۰	دستگاه EC متر	۱ µmhos/cm
۶	مواد جامد محلول	آب	۱۰۶۰ استاندارد متد	۲۵۴۰	-	دستگاه TDS متر	۰/۱ Ppm
۷	اکسیژن خواهی شیمیایی	آب	۱۰۶۰ استاندارد متد	۵۲۲۰	۸۲۳۱	اسپکتروفتومتر ۵۰۰۰ Hach DR-	۰/۰۱ ppm
۸	فسفر کل	آب	۱۰۶۰ استاندارد متد	۴۵۰۰	۱۰۰۷۲	اسپکتروفتومتر ۵۰۰۰ Hach DR-	۰/ ۰۱ ppm
۹	کلروفیل a	آب	۱۰۶۰ استاندارد متد	۱۰۲۰۰	-	استخراج بوسیله متانول	۰/۱ µgr/L
۱۰	نیتروژن کل	آب	۱۰۶۰ استاندارد متد	۴۵۰۰	۱۰۰۷۲	اسپکتروفتومتر ۵۰۰۰ Hach DR-	۰/۰۱ Ppm

- نتایج حاصل از بررسی های آزمایشگاهی و تعیین پارامترهای فیزیکی و شیمیایی نمونه های جمع آوری شده آب از ایستگاه های تحت مطالعه به ترتیب در جداول ۳ تا ۸ ارایه گردیده است.

جدول ۳- مشخصات فیزیکی و شیمیایی آب در ایستگاه شماره ۱

Table 3. Chemical and physical characteristics of water in station 1

ردیف	پارامتر	واحد	مرحله نمونه برداری										
			اول ۸۸/۱۲/۱۹	دوم ۸۹/۲/۱۵	سوم ۸۹/۳/۲۶	چهارم ۸۹/۴/۲۹	پنجم ۸۹/۵/۲۹	ششم ۸۹/۷/۷	هفتم ۸۹/۷/۲۸	هشتم ۸۹/۸/۲۶	نهم ۸۹/۹/۲۹	دهم ۸۹/۱۱/۸	یازدهم ۸۹/۱۱/۲۵	دوازدهم ۹۰/۱/۳۰
۱	درجه حرات	^{o}C	۱۴/۱۴	۱۵/۵	۲۳/۱	۳۲/۵	۲۴/۶	۱۹/۵	۱۷/۶	۱۵/۴	۱۳/۱	۱۱/۴	۹/۴	۱۲/۰
۲	کدورت	NTU	۶/۷۸	۱۹/۳۸	۴/۷۸	۴/۲	۳/۹	۴/۶۶	۴/۳۹	۵/۲۸	۴/۹۴	۳۳/۸	۷/۰۵	۲۵/۰
۳	اکسیژن محلول	Ppm	۷/۸۵	۸/۳	۷/۳۳	۶/۴۰	۶/۵۸	۷/۳	۶/۸۸	۹/۰۶	۱۰/۱۲	۹/۲۹	۹/۴۶	۸/۹۲
۴	اکسیژن‌خواهی بیوشیمیایی	Ppm	۸۰	۶۵	۶۵	۱/۴	۲/۵۸	۰/۸۵	۲/۲	۲/۴	۱/۲	۲/۴	۲/۱	۲/۶
۵	هدایت الکتریکی	µ mhos cm^{-1}	۵۷۳	۴۹۰	۵۰۲	۴۱۰	۵۱۳	۵۱۰	۴۴۴	۴۲۸	۳۵۵	۳۴۴	۳۴۹	۲۶۲
۶	مواد جامد محلول	Ppm	۴۷۳	۴۰۰	۴۱۶	۳۱۹/۷	۳۸۰/۵	۳۹۹/۷	۳۷۰	۲۴۳	۳۳۰	۲۲۵	۲۴۱	۱۶۸/۴
۷	اکسیژن خواهی شیمیایی	Ppm	۱۲۰	۱۰۰	۱۰۰	۲/۲۷	۳/۸۶	۱/۲۹	۵/۵	۳/۵	۳/۱	۳/۶	۳/۶	۳/۹
۸	فسفر کل	Ppm	۰/۱۷	۰/۱۹	۰/۱۴	۰/۱	۰/۱۸	۰/۱	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۵
۹	نیتروژن کل	Ppm	۳/۲	۲/۸۱	۲/۷۳	۳/۱	۳/۹	۴/۹	۲/۷۳	۲/۹۸	۳/۰۹	۳/۲	۲/۹۱	۳/۲
۱۰	کلروفیل a	µ g/L	۰/۸	۰/۴	۱/۱	۲/۳	۱/۲	۲/۹	۲/۸	۲/۶	۲/۶	۲/۵	۲/۲	۱/۹

جدول ۴- مشخصات فیزیکی و شیمیایی آب در ایستگاه شماره ۲

Table 4. Chemical and physical characteristics of water in station 2

ردیف	پارامتر	واحد	مرحله نمونه برداری										
			اول ۸۸/۱۲/۱۹	دوم ۸۹/۲/۱۵	سوم ۸۹/۳/۲۶	چهارم ۸۹/۴/۲۹	پنجم ۸۹/۵/۲۹	ششم ۸۹/۷/۷	هفتم ۸۹/۷/۲۸	هشتم ۸۹/۸/۲۶	نهم ۸۹/۹/۲۹	دهم ۸۹/۱۱/۸	یازدهم ۸۹/۱۱/۲۵	دوازدهم ۹۰/۱/۳۰
۱	درجه حرات	^{o}C	۱۶/۲	۱۹	۲۳/۱	۲۳	۲۴/۶	۲۲/۵	۱۷/۳	۱۵/۷	۱۰/۷	۱۰/۹	۱۰/۱	۱۳/۲
۲	کدورت	NTU	۸/۱۵	۱۹/۵۵	۵/۲۷	۵/۳	۵/۵	۴/۴۸	۳/۴۲	۲/۷۵	۳/۳۵	۸۴/۹	۱۳	۲۱/۵
۳	اکسیژن محلول	Ppm	۷/۷۲	۷/۴	۶/۷۸	۶/۱۱	۶/۵۸	۶/۲۸	۶/۴۹	۹/۳۷	۱۰/۲۷	۸/۷۶	۹/۲	۸/۵۱
۴	اکسیژن‌خواهی بیوشیمیایی	Ppm	۸۱	۶۷	۶۷	۳/۳	۳/۷	۳/۱	۲/۴	۱/۸	۱/۷	۱/۴	۱/۵	۱/۷
۵	هدایت الکتریکی	µ mhos cm^{-1}	۵۷۷	۳۹۰	۴۴۰	۵۴۰	۶۷۲	۴۸۰	۴۶۲	۵۲۱	۳۶۸	۳۳۴	۳۱۸	۲۹۲
۶	مواد جامد محلول	Ppm	۴۹۹	۳۶۰	۳۷۰	۴۵۳	۵۳۱	۴۱۲	۳۳۵	۳۹۲	۳۴۵	۲۲۱	۲۱۴/۶	۱۸۵
۷	اکسیژن خواهی شیمیایی	Ppm	۱۲۰	۱۰۰	۱۰۰	۴/۹	۵/۱	۴/۸	۳/۶	۲/۸	۲/۸	۲/۱	۲/۳	۲/۵
۸	فسفر کل	Ppm	۰/۱۶	۰/۲	۰/۱۱	۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۳
۹	نیتروژن کل	Ppm	۲/۷۴	۲/۵۱	۲/۲۳	۲/۴۶	۲/۰۳	۱/۸۴	۲/۳۷	۱/۶۹	۳/۰۱	۲/۹	۲/۳	½
۱۰	کلروفیل a	µg/L	۱/۱	۰/۵	۲/۳	۲/۷	۲/۹	۳	۲/۶	۲/۳	۱/۷	۱/۶	۱/۴	۱/۴

جدول ۵- مشخصات فیزیکی و شیمیایی آب در ایستگاه شماره ۳

Table 5. Chemical and physical characteristics of water in station 3

ردیف	پارامتر	واحد	مرحله نمونه برداری										
			اول ۸۸/۱۲/۱۹	دوم ۸۹/۲/۱۵	سوم ۸۹/۳/۲۶	چهارم ۸۹/۴/۲۹	پنجم ۸۹/۵/۲۹	ششم ۸۹/۷/۷	هفتم ۸۹/۷/۲۸	هشتم ۸۹/۸/۲۶	نهم ۸۹/۹/۲۹	دهم ۸۹/۱۱/۸	یازدهم ۸۹/۱۱/۲۵	دوازدهم ۹۰/۱/۳۰
۱	درجه حرات	^{o}C	۱۵/۹	۱۷/۸	۲۲/۵	۲۵/۷	۲۴/۲	۱۹/۲	۱۹/۳	۱۵/۳	۱۰/۹	۹/۹	۱۰/۸	۱۶/۵
۲	کدورت	NTU	۱۲/۰۳	۱۹/۷۷	۵/۷۶	۶/۳	۶/۶۱	۶/۷۶	۲/۲۳	۳/۳۲	۲/۴۲	۳۰/۱	۷/۶۶	۵۳/۷
۳	اکسیژن محلول	Ppm	۸/۲۹	۷/۹۹	۶/۹۳	۶/۱۳	۶/۲۴	۶/۷۳	۷/۱۶	۹/۰۷	۹/۵۸	۹/۸۲	۹/۵۷	۸/۴۴
۴	اکسیژن‌خواهی بیوشیمیایی	Ppm	۷۹	۶۲	۶۳	۴/۲	۴/۶	۳/۵	۲/۴	۲/۱	۲/۰۶	۳/۲	۲/۹	۳/۱
۵	هدایت الکتریکی	μ mhos cm^{-1}	۶۵۲	۳۵۰	۳۷۰	۴۶۰	۶۰۸	۵۷۰	۴۷۹	۵۴۳	۴۷۱	۳۵۳	۳۵۳	۳۰۹
۶	مواد جامد محلول	Ppm	۵۶۵	۳۰۰	۳۲۹	۳۷۰	۴۶۰/۱	۴۷۴/۹	۳۸۷	۴۳۳	۳۵۹	۲۳۹	۲۳۷	۱۷۹/۵
۷	اکسیژن خواهی شیمیایی	Ppm	۱۱۵	۹۰	۹۳	۷/۱	۶/۲	۵/۹	۴/۰	۳/۵	۳/۵	۴/۳	¼	¼
۸	فسفر کل	Ppm	۰/۱۵	۰/۱۸	۰/۱۲	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۵
۹	نیتروژن کل	Ppm	۱/۸۷	۱/۸۲	۲/۵۱	۳/۶	۱/۴	۱/۷	۲/۳۰	۲/۰۶	۲/۰۲	۲/۸۵	۲/۵۷	۲/۳۸
۱۰	کلروفیل a	µg/L	۱/۷	۱/۳	۱/۹	۳/۲	۳/۴	۳/۴	۲/۷	۲/۱	۱/۹	۲/۴	۲/۲	۲/۲

جدول ۶- مشخصات فیزیکی و شیمیایی آب در ایستگاه شماره ۴

Table 6. Chemical and physical characteristics of water in station4

ردیف	پارامتر	واحد	مرحله نمونه برداری										
			اول ۸۸/۱۲/۱۹	دوم ۸۹/۲/۱۵	سوم ۸۹/۳/۲۶	چهارم ۸۹/۴/۲۹	پنجم ۸۹/۵/۲۹	ششم ۸۹/۷/۷	هفتم ۸۹/۷/۲۸	هشتم ۸۹/۸/۲۶	نهم ۸۹/۹/۲۹	دهم ۸۹/۱۱/۸	یازدهم ۸۹/۱۱/۲۵	دوازدهم ۹۰/۱/۳۰
۱	درجه حرات	^{o}C	۱۵/۹	۱۷/۸	۲۲/۵	۲۵/۷	۲۴/۲	۱۹/۲	۱۹/۳	۱۵/۳	۱۰/۹	۹/۹	۱۰/۸	۱۶/۵
۲	کدورت	NTU	۱۲/۰۳	۱۹/۷۷	۵/۷۶	۶/۳	۶/۶۱	۶/۷۶	۲/۲۳	۳/۳۲	۲/۴۲	۳۰/۱	۷/۶۶	۵۳/۷
۳	اکسیژن محلول	Ppm	۸/۲۹	۷/۹۹	۶/۹۳	۶/۱۳	۶/۲۴	۶/۷۳	۷/۱۶	۹/۰۷	۹/۵۸	۹/۸۲	۹/۵۷	۸/۴۴
۴	اکسیژن‌خواهی بیوشیمیایی	Ppm	۷۹	۶۲	۶۳	۴/۲	۴/۶	۳/۵	۲/۴	۲/۱	۲/۰۶	۳/۲	۲/۹	۳/۱
۵	هدایت الکتریکی	μ mhos cm^{-1}	۶۵۲	۳۵۰	۳۷۰	۴۶۰	۶۰۸	۵۷۰	۴۷۹	۵۴۳	۴۷۱	۳۵۳	۳۵۳	۳۰۹
۶	مواد جامد محلول	Ppm	۵۶۵	۳۰۰	۳۲۹	۳۷۰	۴۶۰/۱	۴۷۴/۹	۳۸۷	۴۳۳	۳۵۹	۲۳۹	۲۳۷	۱۷۹/۵
۷	اکسیژن خواهی شیمیایی	Ppm	۱۱۵	۹۰	۹۳	۷/۱	۶/۲	۵/۹	۴/۰	۳/۵	۳/۵	۴/۳	¼	¼
۸	فسفر کل	Ppm	۰/۱۵	۰/۱۸	۰/۱۲	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۵
۹	نیتروژن کل	Ppm	۱/۸۷	۱/۸۲	۲/۵۱	۳/۶	۱/۴	۱/۷	۲/۳۰	۲/۰۶	۲/۰۲	۲/۸۵	۲/۵۷	۲/۳۸
۱۰	کلروفیل a	µg/L	۱/۷	۱/۳	۱/۹	۳/۲	۳/۴	۳/۴	۲/۷	۲/۱	۱/۹	۲/۴	۲/۲	۲/۲

جدول۷- مشخصات فیزیکی و شیمیایی آب در ایستگاه شماره ۵

Table 7. Chemical and physical characteristics of water in station 5

ردیف	پارامتر	واحد	مرحله نمونه برداری										
			اول ۸۸/۱۲/۱۹	دوم ۸۹/۲/۱۵	سوم ۸۹/۳/۲۶	چهارم ۸۹/۴/۲۹	پنجم ۸۹/۵/۲۹	ششم ۸۹/۷/۷	هفتم ۸۹/۷/۲۸	هشتم ۸۹/۸/۲۶	نهم ۸۹/۹/۲۹	دهم ۸۹/۱۱/۸	یازدهم ۸۹/۱۱/۲۵	دوازدهم ۹۰/۱/۳۰
۱	درجه حرات	^{o}C	۱۶/۱	۱۹/۲	۲۴/۲	۲۸	۲۸	۲۱/۱	۱۹/۵	۱۴/۶	۱۱/۲	۱۲/۱	۱۱/۱	۱۶/۴
۲	کدورت	NTU	۱۵/۲	۱۸/۹۰	۶/۲۱	۶/۴	۶/۷۱	۶/۸۴	۲/۸۱	۳/۰۸	۲/۰	۸۶/۵	۱۰/۸	۴۶/۳
۳	اکسیژن محلول	Ppm	۸/۵۳	۸/۱۴	۷/۳	۶/۵	۶/۷۵	۷/۰۴	۶/۷۸	۸/۸۴	۱۰/۵۶	۹/۵	۱۰/۰۲	۸/۸۶
۴	اکسیژن‌خواهی بیوشیمیایی	Ppm	۷۶	۶۰	۶۰	۴/۷	۴/۹	۴/۸	1/4	۳/۳	۲/۵	۲/۱	۱/۹	۲/۳
۵	هدایت الکتریکی	μ mhos cm^{-1}	۵۹۱	۳۶۰	۳۷۰	۴۶۰	۶۲۳	۵۴۰	۴۶۰	۴۹۸	۳۶۸	۳۶۸	۳۵۳	۳۰۲
۶	مواد جامد محلول	Ppm	۵۳۷	۳۰۰	۳۱۰	۳۸۳	۴۹۹	۴۲۸/۸	۳۶۰	۳۷۷	۲۴۲	۲۳۹	۲۳۱	۱۷۶
۷	اکسیژن خواهی شیمیایی	Ppm	۱۰۹	۸۹	۹۰	۶/۹	۷/۸	۶/۷	۶/۷	۵/۵	۴/۱	۳/۶	۳/۳	۳/۸
۸	فسفر کل	Ppm	۰/۱۷	۰/۱۶	۰/۲	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۳
۹	aکلروفیل	µg/L	۱/۲	۱/۷	۲/۵	۳/۷	۳/۹	۳/۶	۳/۱	۲/۴	۱/۹	۱/۵	۱/۵	۲/۱
۱۰	نیتروژن کل	Ppm	۲/۱۶	۱/۸۵	۲/۴۷	½	۱/۳	۱/۳	۲/۷	۲/۱	۲/۱	۱/۹	۱/۴	۱/۲

جدول ۸- مشخصات فیزیکی و شیمیایی آب در ایستگاه شماره ۶

Table 8. Chemical and physical characteristics of water in station 6

ردیف	پارامتر	واحد	مرحله نمونه برداری										
			اول ۸۸/۱۲/۱۹	دوم ۸۹/۲/۱۵	سوم ۸۹/۳/۲۶	چهارم ۸۹/۴/۲۹	پنجم ۸۹/۵/۲۹	ششم ۸۹/۷/۷	هفتم ۸۹/۷/۲۸	هشتم ۸۹/۸/۲۶	نهم ۸۹/۹/۲۹	دهم ۸۹/۱۱/۸	یازدهم ۸۹/۱۱/۲۵	دوازدهم ۹۰/۱/۳۰
۱	درجه حرارت	^{o}C	۱۷/۲	۱۹/۱	۲۱/۱	۲۵/۵	۳۰/۹	۲۱/۲	۱۷/۱	۱۳/۱	۱۰/۵	۱۲/۲	۹/۲	۱۷/۵
۲	کدورت	NTU	۱۵/۱	۱۸/۸۷	۶/۳۸	۹/۲	۸/۲	۹/۱	۲/۴۷	۲/۵۶	۱/۵۴	۷۴/۱	۱۱/۲	۴۶/۴
۳	اکسیژن محلول	Ppm	۸/۹۳	۸/۱۳	۷/۵۲	۶/۳۹	۷/۲۳	۷/۷۷	۷/۷	۹/۷۴	۱۰/۳۶	۹/۹	۱۰/۷۴	۸/۸
۴	اکسیژن‌خواهی بیوشیمیایی	Ppm	۶۹	۶۰	۶۴	۳/۵	۳/۳	۳/۲	۳/۲	۲/۱	۲	½	۱/۹	۲/۱
۵	هدایت الکتریکی	μ mhos cm^{-1}	۵۶۶	۳۷۰	۳۹۰	۵۱۰	۶۳۱	۵۳۰	۴۶۲	۵۰۲	۳۶۴	۳۶۹	۳۴۱	۳۲۷
۶	مواد جامد محلول	Ppm	۴۷۵	۳۱۰	۳۳۶	۴۳۹/۷	۵۰۱	۴۶۲/۲	۳۹۰	۳۸۳	۲۴۳	۲۳۸	۲۳۴	۱۸۶
۷	اکسیژن خواهی شیمیایی	Ppm	۱۰۰	۹۲	۹۴	¾	۴/۸	۴/۰۵	۵/۶	۳/۸	۳/۲	۳/۳	۲/۹	۳/۱
۸	فسفر کل	Ppm	۰/۱۸	۰/۱۵	۰/۲۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۳
۹	نیتروژن کل	Ppm	۱/۹۴	۱/۹۴	۲/۶۳	۲	۱/۲	۱/۴	۲/۳	۲/۷	۱/۶	۱/۵	۱/۳	۱/۰
۱۰	کلروفیل a	µg/L	۲/۲	۱/۷	۲/۶	۳/۸	۳/۸	۳/۶	۲/۹	۲/۱	۱/۷	۱/۵	۱/۴	۱/۷

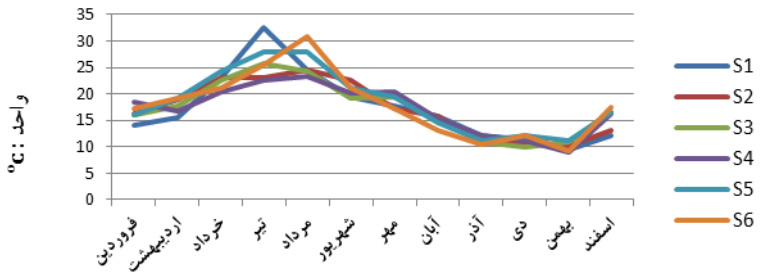
- بر اساس جداول (۳) تا (۸) روند تغییرات پارامترهای ۶ ایستگاه مورد مطالعه طی ۱۲ ماه به صورت نمودار ارایه شده است. نمودار (۱) الی (۱۰) به ترتیب نشان دهنده تغییرات پارامترهای درجه حرارت، کدورت، هدایت الکتریکی، مواد جامد محلول، اکسیژن محلول، اکسیژن خواهی بیوشیمیایی، اکسیژن خواهی شیمیایی، فسفر کل، نیتروژن کل و کلروفیل a می باشد. همچنین برای مقایسه بهتر مقادیر این پارامترها، استاندارد ارایه شده (مرجع) نیزبرای بیشتر نمودارها ترسیم گردیده است.در جدول (۱۱) معیارهای عمومی کیفیت آب که توسط سازمان حفاظت محیط زیست ایران تهیه شده، به عنوان استاندارد اندازه گیری ها در نظر گرفته شده است.

جدول۱۱- استانداردهای کیفی آب رودخانه های کشور، سازمان حفاظت محیط زیست(۱۰)

Table 11. Water quality standards of rivers, Department of Environment (10)

پارامتر	حداکثر میزان مجاز	واحد
pH	۶/۵ – ۹	
کل جامدات محلول	۷۵۰	میلی گرم در لیتر
اکسیژن محلول	(حداقل ۵)	میلی گرم در لیتر
اکسیژن خواهی بیوشیمیایی پنج روزه	۵	میلی گرم در لیتر
آمونیاک	۰/۰۲	میلی گرم در لیتر
نیترات	۴۵	میلی گرم در لیتر

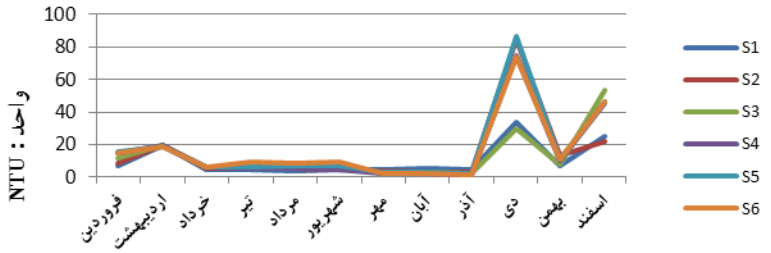
C



نمودار ۱ : تغییرات سالیانه درجه حرارت آب در ۶ ایستگاه

Diagram 1. Annually changes of water Temperature in 6 stations

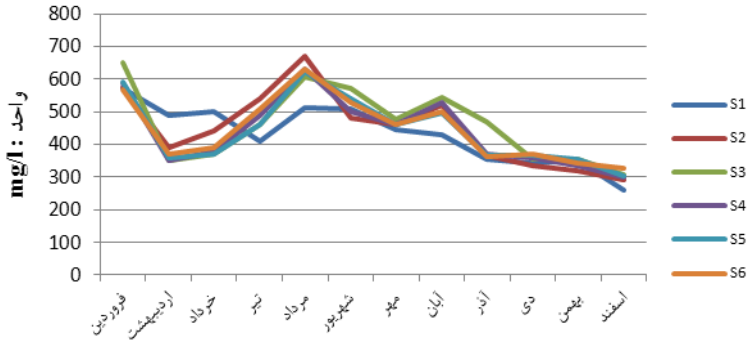
روند تغییرات درجه حرارت آب با توجه به نمودار ۱، طی۱۲ ماه سال از فروردین ماه تا ماه های تیر و مرداد روند افزایشی داشته که در این ۲ ماه به بیشترین مقدار خود رسیده و سپس تا اسفند ماه سیر نزولی داشته که در اسفندماه به حداقل مقدار خود رسیده است. بطوریکه بیشترین میزان درجه حرارت ۳۲/۵ درجه سانتی گراد مربوط به ایستگاه شماره ۱ در تیرماه و کمترین میزان آن ۹ درجه سانتی گراد در ایستگاه شماره ۴ در بهمن ماه بوده است.



نمودار ۲: تغییرات سالیانه کدورت آب در ۶ ایستگاه

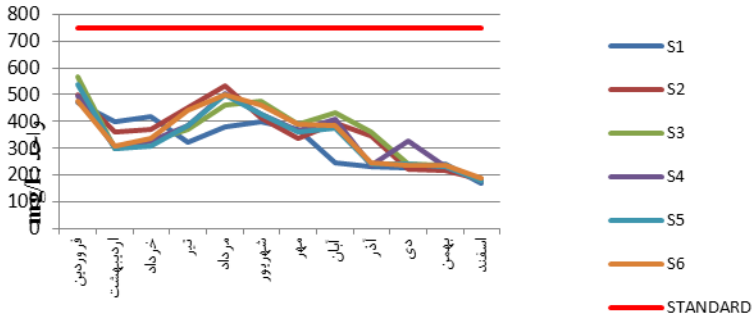
Diagram 2. Annually changes of water Turbidity in 6 stations

همان گونه که در نمودار۲ مربوط به روند تغییرات کدورت مشاهده می شود، در ماه های فروردین و اردیبهشت و همچنین با شروع فصل زمستان که افزایش بارندگی ها را داریم کدورت آب نیز به علت تلاطم آب و ورود روان آب ها به داخل آن افزایش می یابد و در سایر ماه های سال تغییرات محسوسی مشاهده نمی شود.



نمودار ۳: تغییرات سالیانه هدایت الکتریکی آب در ۶ ایستگاه

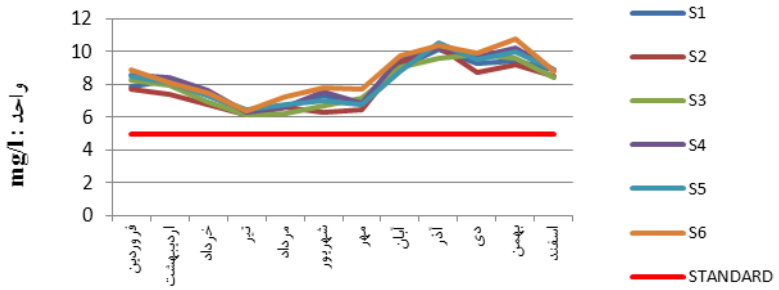
با توجه به نمودار۳، بیشترین مقدار هدایت الکتریکی مربوط به ایستگاه شماره ۲ در مرداد ماه می باشد که می تواند ناشی از افزایشیون های املاح مختلف بواسطه کم بودن جریان آب، تبخیر نسبی آب و راهیابی نمک هـای محلـول از دیگـر رودخانه های مجاور باشد. از آبان ماه به بعد با روند افزایش جریان آب و رقیق شدن نمک های محلول، میزان هدایت الکتریکی آب کاهش می یابد.



نمودار ۴: تغییرات سالیانه مواد جامد محلول آب در ۶ ایستگاه

Diagram 4. Annually changes of water Dissolved Solids in 6 stations

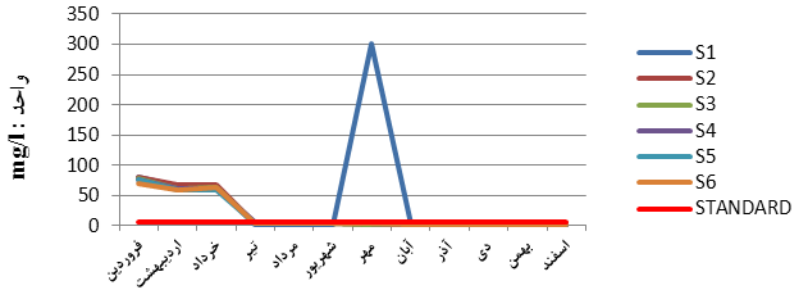
بر اساس جدول (۱۱) استاندارد کیفی آب رودخانه های کشور محدوده تغییرات کل مواد جامد محلول در تمامی ایستگاه ها و در تمامی ماه های سال در حد بهینه می باشد. روند تغییرات پارامتر مذکور با توجه به نمودار ۴ افزایش و کاهش متناوبی را نشان می دهد که لازم به ذکر است این تغییرات عمدتاً تحت تاثیر بارندگی و سیلابی شدن رودخانه، راهیابی رواناب های کشاورزی به رودخانه و در نتیجه بالارفتن بار آلودگی رودخانه قرار دارد.



نمودار۵: تغییرات سالیانه اکسیژن محلول آب در ۶ ایستگاه

Diagram 5: Annually changes of water Dissolved Oxygen in 6 stations

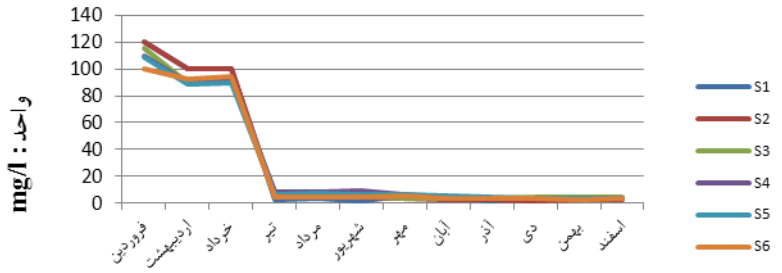
شاخص اکسیژن محلول در آب به عنوان یک فاکتور مهم در رابطه با شرایط زندگی جانداران آبزی و تعیین میزان آلودگی اهمیت پیدا می کند(۸). با توجه به نمودار ۵ روند تغییرات اکسیژن محلول آب در ایستگاه های نمونه برداری شده در طول سال با شروع فصل تابستان، با افزایش دما و کاهش میزان بارندگی و به تبع آن افزایش میزان املاح در آبروند کاهشی داشته، سپس از مهرماه به بعد با کاهش دما، کاهش تبخیر آب، افزایش بارندگی و کاهش میزان املاح در آب روند افزایشی را نشان می دهد، براساس جدول (۱۱) استاندارد کیفی آب رودخانه های کشور میزان اکسیژن محلول آب درتمامی ایستگاه ها و تمامی ماه های سال در حد استاندارد می باشد.



نمودار ۶: تغییرات سالیانه اکسیژن خواهی بیوشیمیایی آب در ۶ ایستگاه

Diagram 6. Annually changes of water BOD in 6 stations

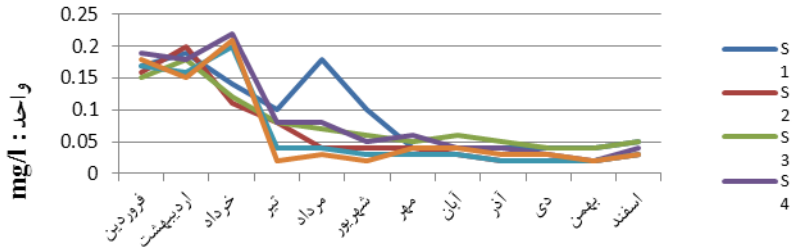
بر اساس جدول ۱۱ استانداردهای کیفی آب رودخانه ها، میزان اکسیژن خواهی بیوشیمیایی آب در طول سال در تمامی ایستگاه ها از حداکثر میزان مجاز برخوردار می باشد که این افزایش ناشی از فعالیت کشاورزی مردم منطقه و ورود پساب ناشی از آن به رودخانه و نیز فعالیت شالیکاران و ورود سرریز آب شالیزارها به رودخانه در اواخر تابستان و اوایل پاییز می باشد و نیز وجود روستاهای مجاور رودخانه خصوصاً روستای زیرانا (ایستگاه شماره۳) و مجاورت مناطق شهری خصوصاً شهر یاسوج (آبی که از ایستگاه شماره ۲ عبور می کند از یاسوج می آید)که سهم مهمی در آلودگی آب رودخانه و افزایش میزان اکسیژن خواهی بیوشیمیایی آب داشته است. بیشترین میزان اکسیژن خواهی بیوشیمیایی آب در ایستگاه شماره ۱ در فاصله ماه های شهریور تا آبان مشاهده می شود.



نمودار ۷: تغییرات سالیانه اکسیژن خواهی شیمیایی آب در ۶ ایستگاه

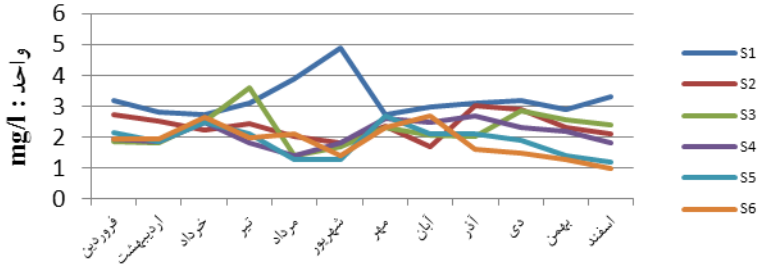
Diagram 7. Annually changes of water COD in 6 stations

بر اساس نمودار۷ میزان اکسیژن خواهی شیمیایی آب در فروردین ماه از حداکثر مقدار برخوردار می باشد، سپس رو به کاهش و بعد از آن در تیرماه با کاهش میزان بارندگی و افزایش بار آلودگی به حداقل مقدار خود می رسد.



نمودار۸ : تغییرات سالیانه فسفر کل آب در ۶ ایستگاه

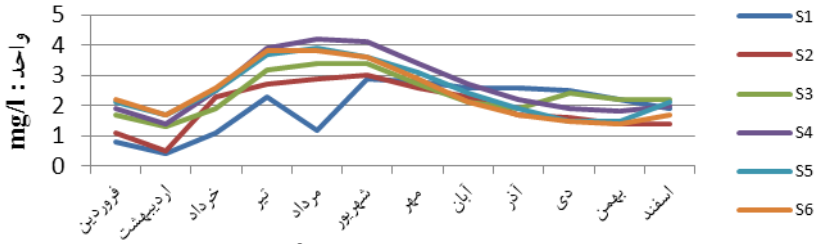
Diagram 8. Annually changes of water Total Phosphorus in 6 stations



نمودار۹: تغییرات سالیانه نیتروژن کل آب در ۶ ایستگاه

Diagram 9. Annually changes of water TN in 6 stations

نمودارهای ۸ و۹ مربوط به تغییرات فسفر کل و نیتروژن کل بیانگر آن است که در ایستگاه شماره ۱ (ماربره) در اواخر تابستان ورود روان آب های ناشی از فعالیت کشاورزی منطقه به رودخانه موجب افزایش میزان فسفر و نیتروژن کل می گردد.



نمودار ۱۰: تغییرات سالیانه کلروفیل a آب در ۶ ایستگاه

بررسی روند تغییرات کلروفیل aآب بر اساس نمودار ۱۰ نشان می دهد میزان پارامتر مذکور از اردیبهشت ماه تا شهریورماه افزایش و از مهرماه تا اسفند ماه کاهش می یابد.

●داده ها به نرم افزار SPSS منتقل شده و جهت بررسی توزیع تحت آزمون های نرمالیتی[1] قرار گرفت. در این تحقیق از آزمون کولموگروف – اسمیرنوف[2] استفاده شد. نتایج این تست حاکی از نرمال بودن توزیع داده ها داشته و لذا جهت بررسی همبستگی یکی از آزمون های پارامتریک مانند پیرسن مورد استفاده قرار گرفت. در جدول (۹) میانگین و انحراف معیار پارامترهای ۱۰ گانه طی ۱۲ ماه نمونه برداری شده ارایه گردیده است.

1- Normality Test
2- kolmogrov – Smir

جدول ۹- میانگین و انحراف از معیار پارامترهای مورد بررسی در ۱۲ ماه و در تمامی ایستگاه ها

Table 9. Mean and deviation of the parameters in 12 month and in the all stations

	Mean	Std. Deviation	N
T	۱۷/۳۳۳۳	۵/۲۰۱۶۳	۱۲
Turbidity	۱۳/۰۵۵۰	۱۵/۱۴۴۳۴	۱۲
EC	۴۵۹/۸۳۳۳	۱۱۴/۴۷۰۱۹	۱۲
TDS	۳۶۱/۱۲۵۰	۱۱۲/۱۲۹۰۲	۱۲
DO	۷/۹۹۵۸	۱/۳۴۰۰۸	۱۲
BOD	۱۹/۳۳۸۳	۲۹/۶۳۴۲۴	۱۲
COD	۲۸/۳۹۱۷	۴۳/۱۸۷۹۹	۱۲
TP	۰/۰۷۹۲	۰/۰۴۶۰۲	۱۲
TN	۲/۳۰۱۷	۰/۵۹۳۱۱	۱۲
Chlorophyl a	۲/۳۶۶۷	۰/۶۸۰۰۲	۱۲

●در جدول (۱۰) ضرایب همبستگی بین پارامترهای مختلف بر اساس آزمون پیرسون ارایه شده است.

جدول ۱۰- ضرایب همبستگی پیرسون بین پارامترهای مورد بررسی در ۱۲ ماه و در کلیه ایستگاه ها

Table 10. Pearson correlation in investigated parameters in 12 month and in the all stations

		T	TD	EC	TDS	DO	BOD	COD	TP	TN	Clorophyl a
T	Pearson Correlation	۱	-۰/۳۲۰**	۰/۵۰۷**	۰/۵۲۹**	-۰/۸۶۸**	۰/۰۹۱	۰/۱۳۸	*۰/۲۷۸	-.۰/۰۳۶	۰/۲۶۶
	Sig.(2-tailed)		۰/۰۰۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۴۴۹	۰/۲۴۹	۰/۰۱۵	۰/۷۶۱	۰/۱۱۸
	N	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲
TD	Pearson Correlation	-۰/۳۲۰**	۱	-۰/۴۳۴**	**۰/۴۵۷-	*۰/۲۹۰	-۰/۱۰۵	۰/۰۸۵-	۰/۱۵۱-	-۰/۱۴۶	-۰/۲۱۵
	Sig.(2-tailed)	۰/۰۰۶		۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۱۳	۰/۳۸۰	۰/۴۸۰	۰/۲۰۵	۰/۲۲۲	۰/۲۰۸
	N	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲
EC	Pearson Correlation	۰/۵۰۷**	-۰/۴۳۴**	۱	**۰/۹۴۷	**۰/۴۹۲-	۰/۱۰۹	۰/۱۶۴	۰/۱۷۷	۰/۰۸۲	۰/۱۷۹
	Sig.(2-tailed)	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰		۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۶۸	۰/۱۳۸	۰/۴۹۱	۰/۲۹۷
	N	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲
TDS	Pearson Correlation	۰/۵۲۹**	-۰/۴۵۷**	**۰/۹۴۷	۱	**۰/۵۳۳-	*۰/۲۳۲	۰/۳۲۲**	۰/۳۱۵**	-۰/۰۶۵	۰/۰۶۸
	Sig.(2-tailed)	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰		۰/۰۰۰	۰/۰۵۰	۰/۰۰۶	۰/۰۰۷	۰/۵۸۷	۰/۶۹۵
	N	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲
DO	Pearson Correlation	-۰/۸۶۸**	۰/۲۹۰*	**۰/۴۹۲-	**۰/۵۳۳-	۱	۰/۱۹۲-	۰/۱۴۹-	*۰/۲۹۱-	-۰/۰۶۳	-۰/۲۷۵
	Sig.(2-tailed)	۰/۰۰۰	۰/۰۱۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰		۰/۱۰۷	۰/۲۱۰	۰/۰۱۳	۰/۵۹۹	۰/۱۰۵
	N	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲
BOD	Pearson Correlation	۰/۰۹۱	۰/۱۰۵-	۰/۱۰۹	*۰/۲۳۲	۰/۱۹۲-	۱	**۰/۵۹۸	**۰/۵۱۸	۰/۰۷۴	۰/۱۹۸-
	Sig.(2-tailed)	۰/۴۴۹	۰/۳۸۰	۰/۳۶۳	۰/۰۵۰	۰/۱۰۷		۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۵۳۷	۰/۲۴۶
	N	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲
COD	Pearson Correlation	۰/۱۳۸	۰/۰۸۵-	۰/۱۶۴	**۰/۳۲۲	۰/۱۴۹-	**۰/۵۹۸	۱	**۰/۸۸۴	۰/۰۲۴	**۰/۶۳۵-
	Sig.(2-tailed)	۰/۲۴۹	۰/۴۸۰	۰/۱۶۸	۰/۰۰۶	۰/۲۱۰	۰/۰۰۰		۰/۰۰۰	۰/۸۴۳	۰/۰۰۰

	N	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲
TP	Pearson Correlation	*۰/۲۸۷	۰/۱۵۱-	۰/۱۷۷	**۰/۳۱۵	*۰/۲۹۱-	**۰/۵۱۸	**۰/۸۸۴	۱	۰/۲۰۰	**۰/۶۱۳-
	Sig.(2-tailed)	۰/۰۱۵	۰/۲۰۵	۰/۱۳۸	۰/۰۰۷	۰/۰۱۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰		۰/۰۹۲	۰/۰۰۰
	N	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲
TN	Pearson Correlation	۰/۰۳۶-	۰/۱۴۶-	۰/۰۸۲-	۰/۰۶۵-	۰/۰۶۳-	۰/۰۷۴	۰/۰۲۴	۰/۲۰۰	۱	۰/۱۰۱-
	Sig.(2-tailed)	۰/۷۶۱	۰/۲۲۲	۰/۴۹۱	۰/۵۸۷	۰/۵۹۹	۰/۵۳۷	۰/۸۴۳	۰/۰۹۲		۰/۵۶۰
	N	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲
Clorophyl a	Pearson Correlation	۰/۲۶۶	۰/۲۱۵-	۰/۱۷۹	۰/۰۶۸	۰/۲۷۵-	۰/۱۹۸-	-**۰/۶۳۵	**۰/۶۱۳-	۰/۱۰۱-	۱
	Sig.(2-tailed)	۰/۱۱۸	۰/۲۰۸	۰/۲۹۷	۰/۶۹۵	۰/۱۰۵	۰/۲۴۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۵۶۰	
	N	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که بیشترین میزان درجه حرارت مربوط به ایستگاه شماره ۱ در تیرماه ۳۲/۵ درجه سانتی گراد و کمترین میزان آن در ایستگاه شماره ۶ در بهمن ماه ۹/۲ درجه سانتی گراد و همچنین بیشترین مقدارهدایت الکتریکی مربوط به ایستگاه شماره ۲ در مرداد ماه μ mhos cm^{-1} ۶۷۲ و کمترین میزان آن در ایستگاه شماره ۱ در اسفندماه μ mhos cm^{-1} ۲۶۲ می باشد. بر اساس جدول استاندارد کیفی آب رودخانه های کشور (۱۰) محدوده تغییرات مواد جامد محلول و اکسیژن محلول آب در حد بهینه می باشد. اما میزان اکسیژن خواهی بیوشیمیایی آب از حداکثر میزان مجاز برخوردار می باشد. نتایج حاصل از تحقیق صورت گرفته توسط لیلا طاهری آزاد و غلامرضا رفیعی بر روی رودخانه کارون (۷) نشان داد که دامنه تغییرات TDS بر اساس جدول استاندارد کیفی آب رودخانه های کشور(۱۰) در حد بهینه می باشد، یعنی با آنچه که در بررسی حاضر بر روی رودخانه خرسان صورت گرفته، همخوانی دارد. همچنین میزان تغییرات نیتروژن کل در پژوهش های پیشین(۷) بین ۰ تا ۱۲/۳۲ ppm و در پژوهش حاضر این میزان بین ۱/۴ تا ۴/۹ ppm می باشد. در مطالعه صورت گرفته توسط پری تیموری و همکارانش بر روی رودخانه کارون (۵) نتایج نشان دادند که پساب های کشاورزی و فاضلاب های صنعتی فاکتورهای موثر بر پارامترهای مورد اندازه گیری pH, TDS, EC هستند و در تحقیق حاضر فاضلاب های شهری و پساب های کشاورزی فاکتورهای موثر بر پارامترهای مورد اندازه گیری می باشد.

همچنین نتایج حاصل از بررسی ارتباط آماری بین پارامترهای مختلف با استفاده از آزمون ضریب همبستگی پیرسون بر اساس جدول (۱۰) نشان می دهد:

- بین درجه حرارت وهر یک از پارامترهای کدورت و اکسیژن محلول از نظر آماری رابطه خطی معکوس معنی داری وجود دارد وهمچنین بین این پارامتر با هر یک از پارامترهای هدایت الکتریکی، مواد جامد محلول و فسفر کل این ارتباط مستقیم و معنی دار می باشد.
- رابطه بین کدورت و مواد جامد محلول مستقیم و معنی دار و بین کدورت و اکسیژن محلول این رابطه معنی دار بوده ولی معکوس می باشد.
- بین هدایت الکتریکی و مواد جامد محلول رابطه مستقیمی وجود دارد و بین هدایت الکتریکی و اکسیـژن محلـول این رابطـه معکوس و معنی دار می باشد.
- بین مواد جامد محلول و اکسیژن محلول رابطه خطی معکوسمعنی دار و بین این پارامتر با هریک از پارامترهای اکسیژن خواهی بیوشیمیایی، اکسیژن خواهی شیمیایی و فسفر کل رابطه خطی مستقیم معنی داری از نظر آماری وجود دارد.

- روابط بین اکسیژن خواهی بیوشیمیایی و هر یک از پارامترهای اکسیژن خواهی شیمیایی و فسفر کل از نظر آماری مستقیم و معنی دار می باشد.
- بین اکسیژن خواهی شیمیایی و فسفر کل رابطه معنی دار و مستقیم و همچنین بین این پارامتر و کلروفیل aرابطه خطی معکوس معنی داری وجود دارد.
- بین فسفر کل و کلروفیل aارتباط معنی داری از نظر آماری وجود دارد که معکوس می باشد.
- بین نیتروژن کلو سایر پارامترها رابطه معنی دار آماری وجود ندارد.
- کلروفیل a با هر یک از پارامترهای اکسیژن خواهی شیمیایی و فسفر کل رابطه خطی معکوس معنی داری دارد.

تشکر و قدردانی

در پایان از شرکت منابع آب و نیروی ایران که از این طرح حمایت نموده اند تشکر و قدردانی به عمل می آید.

منابع

۱. وزارت نیرو،۱۳۹۰، گزارش مطالعات هیدرولوژی حوضه رودخانه خرسان

۲. خدادادی، مژگان؛ ولایت زاده، محمد؛ خلیفه نیل ساز، منصور؛ سلیمانی، نازنین، «مطالعه برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب رودخانه کارون در بازه شهر اهواز بهمن، اسفند، فروردین ۸۹- ۱۳۸۸»، دومین همایش ملی تالاب های ایران، ۱۳۸۹

۳. اصغرنیا، حسینعلی؛ صدیقیان، فرحناز؛ جعفرزاده، فرشید؛ شاهنده، زهرا، « چگونگی تصفیه طبیعی آب بندان مرزن آباد بابل»، دومین همایش ملی تالابهای ایران، ۱۳۸۹

۴. مسافری، محمد؛ حسینپور فیضی، محمدعلی؛ دستگیری، سعید؛ کوشا، محمد، «ارزیابی کیفی آب های شرب استان آذربایجان شرقی از نظر فلوراید و پارامترهای شیمیایی عمومی»، همایش ملی آب پاک، ۱۳۸۹

۵. تیموری، پری؛هاشم پور، یلدا؛ سلیمانی، زهرا؛ امیری، هدی، «بررسی روند تغییرات TDS و EC و pH در رودخانه کارون درایستگاه های اهواز، خرمشهر و دارخوین در بازه زمانی ۱۳۸۷-۱۳۷۶»

۶. http://www.civilica.com/Paper-NCEH13-NCEH13_109.html

۷. خدادادی، مریم؛ عودی، قاسم؛ دری، حدیقه؛ عزیزی، محمود، «بررسی وضعیت میکروبی و شیمیایی آب های معدنی و بطری شده در سطح شهر بیرجند- زمستان ۱۳۸۵»، دهمین همایش ملی بهداشت محیط، ۱۳۸۶

۸. طاهرزاده، لیلا؛ رفیعی، غلامرضا، «بررسی کیفیت فیزیکوشیمیایی آب رودخانه کردان جهت کاربری های مختلف، ۱۳۸۲» http://www.civilica.com/Paper-ABYARI09-ABYARI09_333.html

۹. اسماعیلیان، مهدی، «راهنمای جامع SPSS12»، انتشارات ناقوس، ۱۳۸۴

۱۰. اقبالی شمس آباد، پروانه، ۱۳۸۹، «بررسی روند تغییرات پارامترهای فیزیکی و آلودگی های شیمیایی رودخانه سفید رود و تحلیل عوامل موثر بر آن با استفاده از GIS»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۱۱. استانداردهای کیفی آب رودخانه های کشور، سازمان حفاظت محیط زیست، پوریادگار ۱۳۸۵

12. A.P.H.A. , A.W.W.A. and W. E. f. 2009. Standard Method for the examination of Water and Waste. A.D. Eaton, L. S. Clesceri and A. E. Greenberg (eds.), 20th edition. American Health Association, Washington, D.C

13. http//:WWW.GOOGLEEARTH.COM