

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

مجید عباسپور<sup>۱</sup>

امیرحسین جاوید<sup>۲</sup>

علی ماشینچیان<sup>۳</sup>

اوین حبیبی<sup>۴\*</sup>

[a.habibi1361@yahoo.com](mailto:a.habibi1361@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: ۹۳/۴/۲۰

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۲۱

### چکیده

**زمینه و هدف:** 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، کلروفیل a، 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 مقادهدایت الکتریکی مربوط به ایستگاه شماره ۲ در مرداد ماه  $\mu\text{mhos cm}^{-1}$  و کم ترین میزان آن در ایستگاه شماره ۱ در اسفندماه  $۲۶۲\mu\text{mhos cm}^{-1}$  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  $P < 0/05$  یا  $P < 0/01$  وجود دارد.

**واژه های کلیدی:** خصوصیات فیزیکوشیمیایی، 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).

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

**Majid Abbaspour**<sup>1</sup>

**Amir Hossein Javid**<sup>2</sup>

**Ali Mashinchian**<sup>3</sup>

**Avin Habibi**<sup>4\*</sup>

[a.habibi1361@yahoo.com](mailto: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 ° C and the lowest was in station No. 4 in February 9.2 ° C, the most electrical conductivity is related to station No. 2 in August 672 μ mhos cm<sup>-1</sup> and the lowest was in station No. 1 in March 262 μ mhos cm<sup>-1</sup>.

**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 بروز 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، کلروفیل $a$ ، کدورتو بررسی روابط آماری بین پارامترهای مذکور تدوین گردیده است. در تحقیق مشابهی که توسط خدادادی و همکارانش بر روی آب رودخانه کاروند بازه شهر اهواز در ماههای بهمن، اسفند، فروردین ۸۹- ۱۳۸۸ انجام گرفت، برخی خصوصیات فیزیکی شیمیایی آب از قبیل دما، فسفات، نترات، 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 ( $p < 0/05$ ) بالاترین مقادیر فسفات و نترات به ترتیب  $0/03 \pm 24$  و  $0/34 \pm 13/13$  در ایستگاه پل سفید بود(۲). مطالعه دیگری تحت عنوان چگونگی تصفیه طبیعی آب بندان مرزن آباد بابل توسط اصغر نیا 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 پر باران برداشته شده است. نمونه ها از نظر نوع و تعداد باکتری ها و پارامترهای فیزیکی و شیمیایی مانند درجه حرارت، کدورت، نترات، آمونیاک، فسفات، اکسیژن خواهی شیمیایی، اکسیژن خواهی

بیوشیمیایی و هدایت الکتریکی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج با استفاده از نرم افزار آماری SPSS تحلیل 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، قلیابیت 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 پذیر می شود و جایگزینی منبع آب جدید مد نظر قرار گیرد(۴). در مطالعه ای توصیفی که توسط پری تیموری و همکارانش بر روی رودخانه کارون صورت گرفت، روند تغییرات TDS و EC و pH در ایستگاه های اهواز، خرمشهر و دارخوین در بازه زمانی ۱۳۸۷-۱۳۷۶ مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه داده های مربوط به پارامترهای ذکر شده توسط 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. نتایج نشان دهنده تفاوت معنی دار آماری بین TDS و EC در ایستگاه ها، سال ها و فصل های مختلف می باشد. اما pH چنین 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 استاندارد متد اندازه گیری و آنالیز نتایج بدست آمده از آزمون های تحلیلی - توصیفی و نرم افزار SPSS مورد بررسی

مطالعه حد فاصل بین شهرهای یاسوج، لردگان و ایزه را شامل می شود.

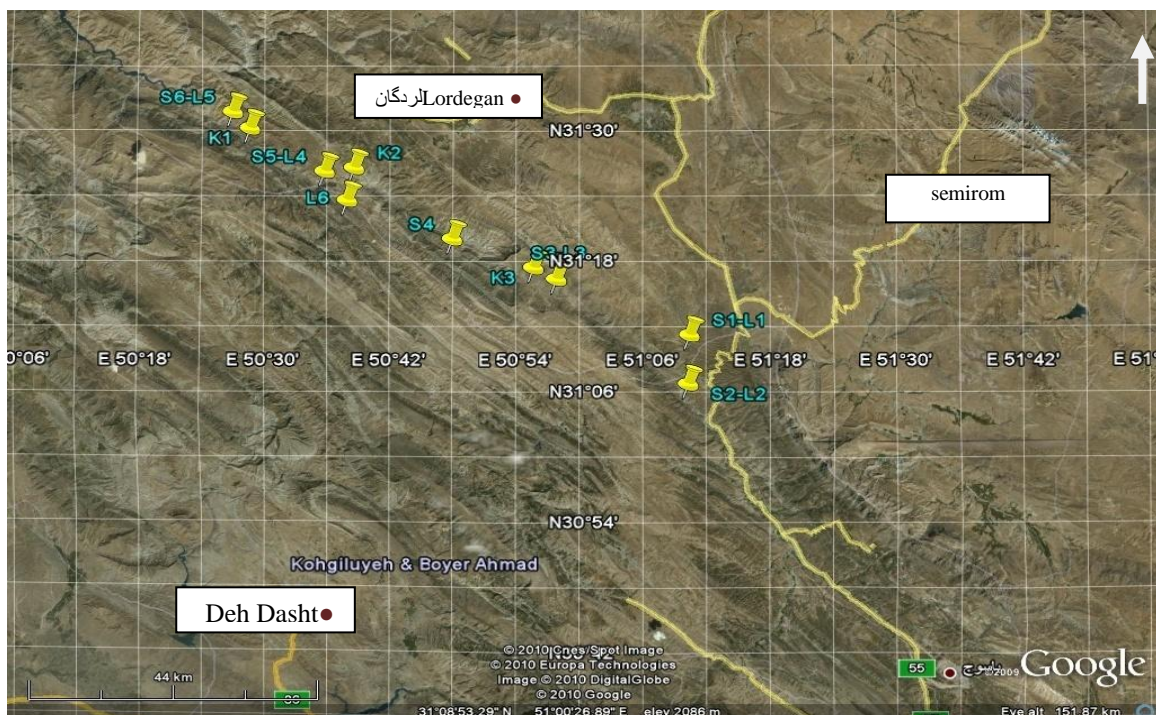
### مواد و روش ها

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 در ۶ 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 آماری داده ها پرداخته (۷) و میزان همبستگی خطی بین پارامترهای مرتبط مورد بررسی قرار گرفت.

قرار دادند. براساس نتایج بدست آمده مشخص گردید که تفاوت معنی داری ( $p < 0.05$ ) بین مشخصات روی برچسب های آب های معدنی و بطری شده و میانگین نتایج آنالیز آزمایشگاهی وجود داشت (۶). در مطالعه ای که توسط لیلا طاهری آزاد و غلامرضا رفیعی در سال ۱۳۸۲ در حوزه 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 میزان total nitrogen در آب بین ۰ تا ۱۲/۳۲ ppm و مقادیر TSS, TDS نیز به ترتیب بین ۰/۰۸ تا ۳/۹۵ و ۰ تا ۱/۰۴ ppm متغیر می باشد (۷).

### معرفی منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه بین مختصات جغرافیایی  $50^{\circ}$  -  $50^{\circ}$  تا  $52^{\circ}$  -  $50^{\circ}$  طول شرقی و  $31^{\circ}$  -  $30^{\circ}$  تا  $30^{\circ}$  -  $15^{\circ}$  عرض شمالی قرار گرفته است (شکل ۱). رودخانه خرسان 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



شکل ۱- موقعیت مکانی ایستگاه های نمونه برداری

Picture 1. Location of sampling stations

جدول ۱- موقعیت مکانی ایستگاه ها (نگارنده، ۱۳۹۰)

Table 1. Location of stations (writer, 1390)

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

جدول ۲- 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		توضیحات	دقت و حد تشخیص
			استاندارد متد	Hach		
۱	درجه حرارت	آب	۱۰۶۰ استاندارد متد	-	دستگاه ترمومتر دیجیتال	۰/۱ °C
۲	کدورت	آب	۱۰۶۰ استاندارد متد	CFR ۱۴۰۴۰	دستگاه کدورت سنج	۰/۰۱ NTU
۳	اکسیژن محلول	آب	۱۰۶۰ استاندارد متد	۴۵۰۰	دستگاه DO متر	۰/۰۱ ppm
۴	اکسیژن خواهی بیوشیمیایی	آب	۱۰۶۰ استاندارد متد	۵۲۲۱۰	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	اسپکتروفوتومتر ۵۰۰۰ Hach DR-	۰/۰۱ ppm
۸	فسفر کل	آب	۱۰۶۰ استاندارد متد	۴۵۰۰	۱۰۰۷۲	اسپکتروفوتومتر 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	اسپکتروفوتومتر 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	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم	دهم	یازدهم	دوازدهم		
۱	درجه حرارت	°C	۱۴/۱۴	۱۵/۵	۲۲/۱	۲۲/۵	۲۴/۶	۲۹/۵	۲۹/۷	۲۹/۷	۲۹/۷	۲۹/۷	۲۹/۷	۲۹/۷	۲۹/۷	۲۹/۷
۲	کدورت	NTU	۶/۲۸	۱۹/۳۸	۴/۷۸	۴/۲	۳/۹	۴/۳۹	۴/۳۹	۴/۳۹	۴/۳۹	۴/۳۹	۴/۳۹	۴/۳۹	۴/۳۹	۴/۳۹
۳	اکسیژن محلول	Ppm	۷/۸۵	۸/۳	۷/۳۳	۶/۴۰	۶/۵۸	۷/۳	۶/۵۸	۶/۵۸	۶/۵۸	۶/۵۸	۶/۵۸	۶/۵۸	۶/۵۸	۶/۵۸
۴	اکسیژن خواهی بیوشیمیایی	Ppm	۸۰	۶۵	۶۵	۱/۴	۲/۵۸	-۱/۸۵	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲
۵	هدایت الکتریکی	μ mhos cm <sup>-1</sup>	۵۷۳	۴۹۰	۵۰۲	۴۱۰	۵۱۳	۵۱۰	۴۴۴	۴۲۸	۳۵۵	۳۴۴	۳۴۹	۲۴۲	۲۴۲	۲۴۲
۶	مواد جامد محلول	Ppm	۴۷۳	۴۰۰	۴۱۶	۳۱۹/۷	۳۸۰/۵	۳۹۹/۷	۳۷۰	۲۴۲	۲۳۰	۲۲۵	۲۴۱	۱۶۸/۴	۱۶۸/۴	۱۶۸/۴
۷	اکسیژن خواهی شیمیایی	Ppm	۱۲۰	۱۰۰	۱۰۰	۲/۳۷	۳/۸۶	۱/۳۹	۵/۵	۳/۵	۲/۱	۳/۶	۳/۶	۳/۶	۳/۶	۳/۶
۸	فسفر کل	Ppm	۰/۱۷	۰/۱۹	۰/۱۴	-/۱	۰/۱۸	-/۱	-/۱	-/۱	-/۱	-/۱	-/۱	-/۱	-/۱	-/۱
۹	نیتروژن کل	Ppm	۲/۲	۲/۸۱	۲/۷۳	۲/۱	۲/۹	۴/۹	۲/۷۳	۲/۹۸	۲/۰۹	۲/۲	۲/۹۱	۲/۲	۲/۲	۲/۲
۱۰	کلروفیل a	μg/L	۰/۸	۰/۴	۱/۱	۲/۳	۱/۲	۲/۹	۲/۸	۲/۶	۲/۶	۲/۵	۲/۳	۱/۹	۱/۹	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	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم	دهم	یازدهم	دوازدهم			
۱	درجه حرارت	°C	۱۶/۲	۱۹	۲۲/۱	۲۲	۲۴/۶	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۱۵/۷	۱۰/۷	۱۰/۹	۱۰/۱	۱۳/۲	۱۳/۲	۱۳/۲
۲	کدورت	NTU	۸/۱۵	۱۹/۵۵	۵/۲۷	۵/۳	۵/۵	۴/۸	۴/۴۸	۲/۷۵	۲/۳۵	۲/۳۵	۲/۳۵	۲/۱۵	۲/۱۵	۲/۱۵	۲/۱۵
۳	اکسیژن محلول	Ppm	۷/۷۲	۷/۴	۶/۷۸	۶/۱۱	۶/۵۸	۶/۲۸	۶/۴۹	۹/۳۷	۹/۳۷	۹/۳۷	۹/۳۷	۸/۵۱	۸/۵۱	۸/۵۱	
۴	اکسیژن خواهی بیوشیمیایی	Ppm	۸۱	۶۷	۶۷	۲/۳	۳/۷	۲/۱	۲/۴	۱/۸	۱/۷	۱/۴	۱/۵	۱/۷	۱/۷	۱/۷	
۵	هدایت الکتریکی	μ mhos cm <sup>-1</sup>	۵۷۷	۳۹۰	۴۴۰	۵۴۰	۶۷۲	۴۸۰	۴۶۲	۵۲۱	۴۶۸	۳۴۴	۳۱۸	۲۹۲	۲۹۲	۲۹۲	
۶	مواد جامد محلول	Ppm	۴۹۹	۳۶۰	۳۷۰	۴۵۳	۵۳۱	۴۱۲	۳۳۵	۲۹۲	۲۴۵	۲۲۱	۲۱۴/۶	۱۸۵	۱۸۵	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	۲/۵	۲/۵	
۸	فسفر کل	Ppm	۰/۱۶	۰/۲	۰/۱۱	-/۱	-/۱	-/۱	-/۱	-/۱	-/۱	-/۱	-/۱	-/۱	-/۱	-/۱	
۹	نیتروژن کل	Ppm	۲/۷۴	۲/۵۱	۲/۲۴	۲/۴۶	۲/۰۳	۱/۸۴	۲/۳۷	۲/۰۹	۲/۰۹	۲/۰۹	۲/۰۹	۲/۳	۲/۳	۲/۳	
۱۰	کلروفیل a	μg/L	۱/۱	۰/۵	۲/۳	۲/۷	۲/۹	۳	۲/۶	۲/۳	۲/۳	۱/۷	۱/۴	۱/۴	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 حرارت	°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	اکسیژن خواهی 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 <sup>-1</sup>	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	۲۲۹	۲۳۷	۱۷۹/۵
۷	اکسیژن خواهی شیمیایی	Ppm	۱۱۵	۹۰	۹۳	۷/۱	۶/۲	۵/۹	۴/۰	۳/۵	۴/۳	۴/۳	۱/۴	۱/۴
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	۲/۱۵	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 station 4

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	°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	اکسیژن خواهی 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 <sup>-1</sup>	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	۲۲۹	۲۳۷	۱۷۹/۵
۷	اکسیژن خواهی شیمیایی	Ppm	۱۱۵	۹۰	۹۳	۷/۱	۶/۲	۵/۹	۴/۰	۳/۵	۴/۳	۴/۳	۱/۴	۱/۴
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	۲/۱۵	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 ۷- 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 حرارت	°C	۱۶/۱	۱۹/۱۲	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	۶/۲۱	۶/۸۴	۲/۸۱	۳/۰۸	۲/۰	۸/۶۵	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	اکسیژن خواهی بیوشیمیایی	Ppm	۷۶	۶۰	۶۰	۴/۷	۴/۹	۴/۸	۱/۴	۲/۳	۲/۵	۲/۱	۱/۹	۲/۳
۵	هدایت الکتریکی	μ mhos cm <sup>-1</sup>	۵۹۱	۳۶۰	۳۷۰	۴۶۰	۶۳۳	۵۴۰	۴۶۰	۴۹۸	۳۶۸	۳۶۸	۳۵۳	۳۰۲
۶	مواد جامد محلول	Ppm	۵۳۷	۳۰۰	۳۱۰	۳۸۳	۴۹۹	۴۲۸/۸	۳۷۷	۲۴۲	۲۲۹	۲۳۱	۲۳۱	۱۷۶
۷	اکسیژن خواهی شیمیایی	Ppm	۱۰۹	۸۹	۹۰	۶/۹	۷/۸	۶/۷	۵/۵	۴/۱	۳/۶	۳/۶	۳/۳	۳/۸
۸	فسفر کل	Ppm	۰/۱۷	۰/۱۶	۰/۲	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۳
۹	کلروفیل a	μg/L	۱/۲	۱/۲	۲/۵	۳/۷	۳/۹	۳/۶	۲/۱	۲/۴	۱/۹	۱/۵	۱/۵	۲/۱
۱۰	نیتروژن کل	Ppm	۲/۱۶	۱/۸۵	۲/۴۷	۱/۵	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

مرحله نمونه برداری												واحد	پارامتر	کد
دوازدهم	یازدهم	دهم	نهم	هشتم	هفتم	ششم	پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول			
۹۰/۱/۳۰	۸۹/۱۱/۲۵	۸۹/۱۱/۱۸	۸۹/۹/۲۹	۸۹/۸/۲۶	۸۹/۷/۲۸	۸۹/۷/۷	۸۹/۵/۲۹	۸۹/۴/۲۹	۸۹/۳/۲۶	۸۹/۲/۱۵	۸۸/۱۲/۱۹			
۱۷/۵	۹/۳	۱۲/۳	۱۰/۵	۱۳/۱	۱۷/۱	۲۱/۳	۳۰/۹	۲۵/۵	۲۱/۱	۱۹/۱	۱۷/۲	°C	درجه حرارت	۱
۴۶/۴	۱۱/۳	۷۴/۱	۱/۵۴	۲/۵۶	۲/۴۷	۹/۱	۸/۲	۹/۳	۶/۳۸	۱۸/۸۷	۱۵/۱	NTU	کدورت	۲
۸/۸	۱۰/۷۴	۹/۹	۱۰/۳۶	۹/۷۴	۷/۷	۷/۷۷	۷/۲۳	۶/۳۹	۷/۵۲	۸/۱۳	۸/۹۳	Ppm	اکسیژن محلول	۳
۲/۱	۱/۹	۱/۲	۲	۲/۱	۳/۲	۳/۲	۲/۳	۲/۵	۶۴	۶۰	۶۹	Ppm	اکسیژن خواهی بیوشیمیایی	۴
۳۳۷	۳۴۱	۳۶۹	۳۶۴	۵۰۲	۴۶۲	۵۳۰	۶۳۱	۵۱۰	۳۹۰	۳۷۰	۵۶۶	μ mhos cm <sup>-1</sup>	هدایت الکتریکی	۵
۱۸۶	۲۳۴	۲۳۸	۲۴۲	۳۸۳	۳۹۰	۴۶۲/۲	۵۰۱	۴۳۹/۷	۳۳۶	۳۱۰	۴۷۵	Ppm	مواد جامد محلول	۶
۳/۱	۲/۹	۳/۳	۲/۲	۳/۸	۵/۶	۴/۰۵	۴/۸	۳/۴	۹۴	۹۲	۱۰۰	Ppm	اکسیژن خواهی شیمیایی	۷
۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۲۱	۰/۱۵	۰/۱۸	Ppm	فسفر کل	۸
۱/۰	۱/۳	۱/۵	۱/۶	۲/۷	۲/۳	۱/۴	۱/۲	۲	۲/۶۳	۱/۹۴	۱/۹۴	Ppm	نیترژن کل	۹
۱/۷	۱/۴	۱/۵	۱/۷	۲/۱	۲/۹	۳/۶	۳/۸	۳/۸	۲/۶	۱/۷	۲/۲	μg/L	اکتروفیل	۱۰

کلروفیل a می باشد. همچنین برای مقایسه بهتر مقادیر این پارامترها، استاندارد ارایه شده (مرجع) نیز برای 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.

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، نیترژن کل و

جدول ۱۱- استانداردهای کیفی آب رودخانه های کشور، سازمان حفاظت محیط زیست (۱۰)

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

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

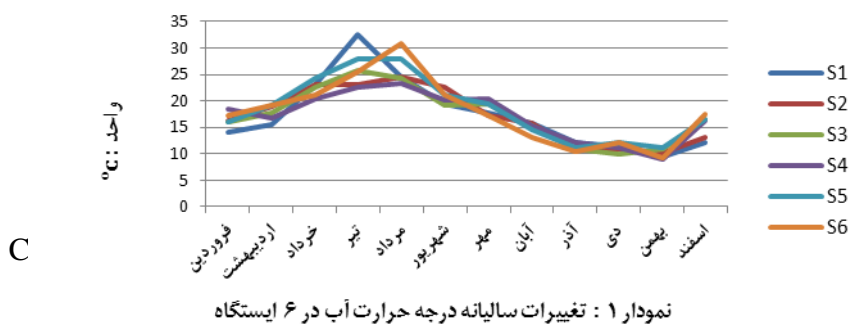


Diagram 1. Annually changes of water Temperature in 6 stations



خود رسیده است. بطوریکه بیشترین میزان درجه حرارت  $32/5$  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.

روند تغییرات درجه حرارت آب با توجه به نمودار ۱، طی ۱۲ 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

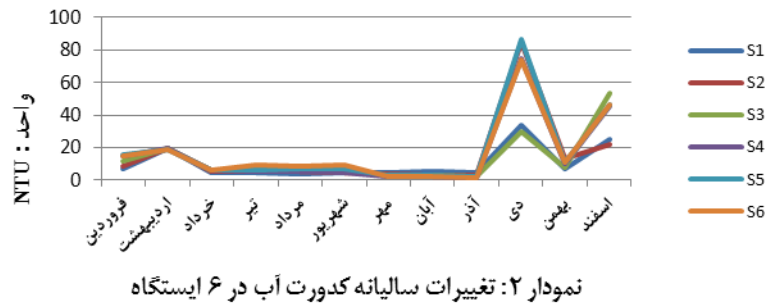
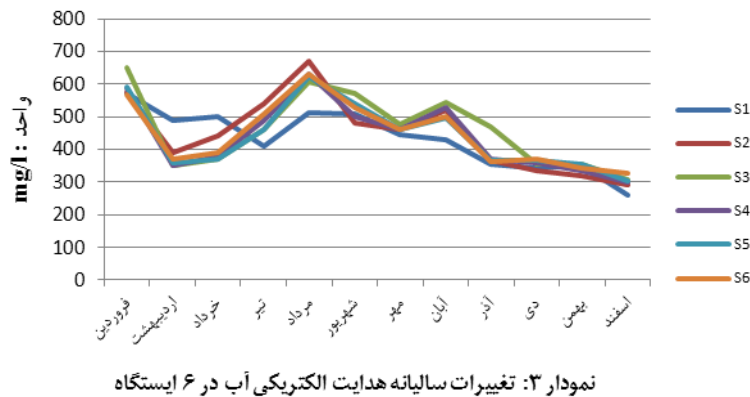


Diagram 2. Annually changes of water Turbidity in 6 stations

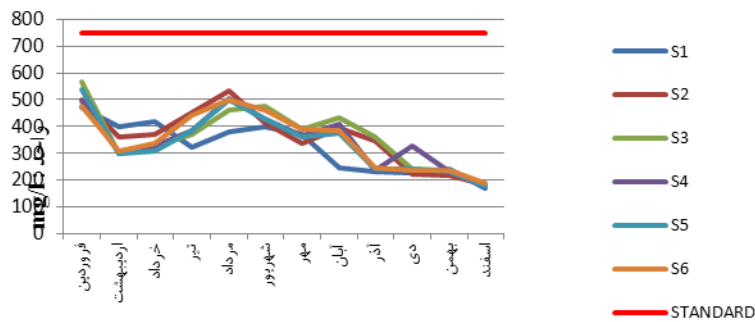
داریم کدورت آب نیز به علت تلاطم آب و ورود روان آب ها به داخل آن افزایش می یابد و در سایر ماه های سال تغییرات محسوسی مشاهده نمی شود.

همان گونه که در نمودار ۲ 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



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.

با توجه به نمودار ۳، 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 های محلول از دیگر

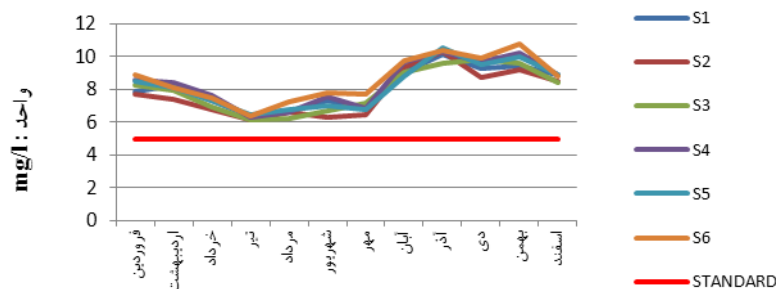


نمودار ۴: تغییرات سالیانه مواد جامد محلول آب در ۶ ایستگاه

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

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 بالا رفتن بار آلودگی رودخانه قرار دارد.

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

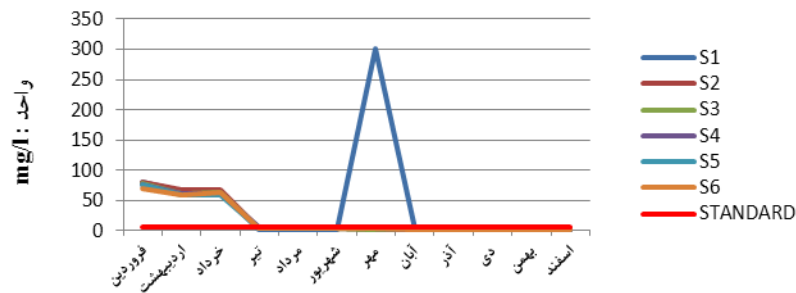


نمودار ۵: تغییرات سالیانه اکسیژن محلول آب در ۶ ایستگاه

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

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 در تمامی ایستگاه ها و تمامی ماه های سال در حد استاندارد می باشد.

شاخص اکسیژن محلول در آب به عنوان یک فاکتور مهم در رابطه با شرایط زندگی جانداران آبی 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

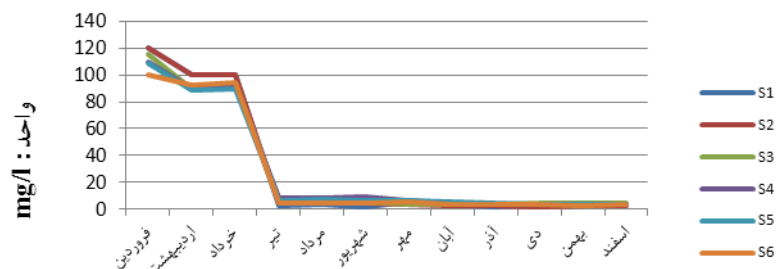


نمودار ۶: تغییرات سالانه اکسیژن خواهی بیوشیمیایی آب در ۶ ایستگاه

Diagram 6. Annually changes of water BOD in 6 stations

زیرانا (ایستگاه شماره ۳) 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.

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



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

Diagram 7. Annually changes of water COD in 6 stations

کاهش و بعد از آن در تیرماه با کاهش میزان بارندگی و افزایش بار آلودگی به حداقل مقدار خود می رسد.

بر اساس نمودار ۷ میزان اکسیژن خواهی شیمیایی آب در فروردین ماه از حداکثر مقدار برخوردار می باشد، سپس رو به

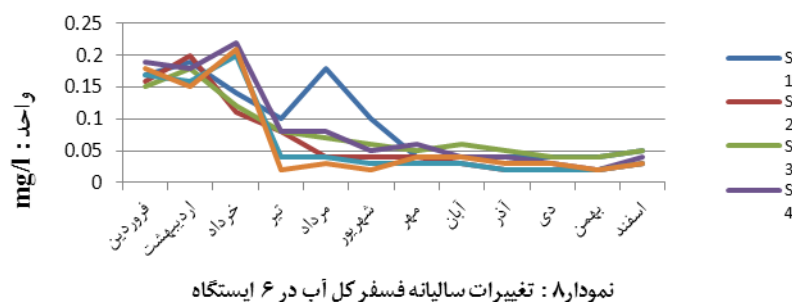


Diagram 8. Annually changes of water total phosphorus in 6 stations

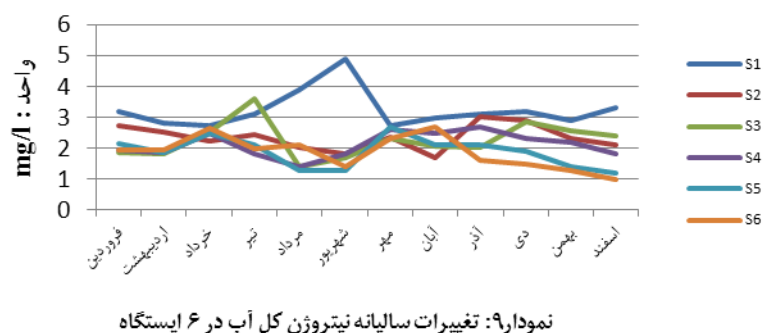
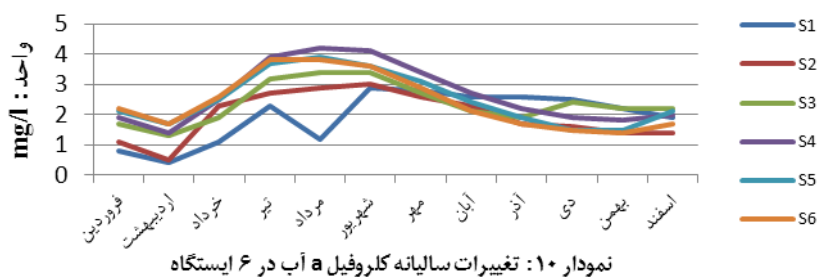


Diagram 9. Annually changes of water TN in 6 stations

تابستان ورود روان آب های ناشی از فعالیت کشاورزی منطقه به رودخانه موجب افزایش میزان فسفر و نیتروژن کل می گردد.

نمودارهای ۸ و ۹ مربوط به تغییرات فسفر کل و نیتروژن کل بیانگر آن است که در ایستگاه شماره ۱ (ماربره) در اواخر



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.

بررسی روند تغییرات کلروفیل a آب 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<sup>۱</sup> قرار گرفت. در این تحقیق از آزمون کولموگروف – اسمیرنوف<sup>۲</sup> استفاده شد. نتایج این تست حاکی از نرمال بودن توزیع داده ها داشته و لذا جهت بررسی

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 ارائه 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	CO D	TP	TN	Chlorophyl a
<b>T</b>	Pearson Correlation	۱	-.۱۳۲۰**	-.۵۰۷**	-.۵۲۹**	-.۱۸۶۸**	-.۰۹۱	-.۱۳۸	-.۲۷۸	-.۰۱۰۳۶	-.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
<b>TD</b>	Pearson Correlation	-.۱۳۲۰**	۱	-.۴۳۴**	-.۴۵۷*	-.۲۹۰	-.۱۰۵	-.۰۸۵	-.۱۵۱	-.۱۴۶	-.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
<b>EC</b>	Pearson Correlation	-.۵۰۷**	-.۴۳۴**	۱	-.۹۴۷**	-.۴۹۲*	-.۱۰۹	-.۱۶۴	-.۱۷۷	-.۰۸۲	-.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
<b>TDS</b>	Pearson Correlation	-.۵۲۹**	-.۴۵۷*	-.۹۴۷**	۱	-.۵۳۳*	-.۲۳۲	-.۳۲۲*	-.۳۱۵*	-.۰۶۵	-.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
<b>DO</b>	Pearson Correlation	-.۱۸۶۸**	-.۲۹۰	-.۴۹۲*	-.۵۳۳*	۱	-.۱۹۲*	-.۱۴۹*	-.۲۹۱*	-.۰۶۳	-.۲۷۵
	Sig.(2-tailed)	۰/۰۰۰	۰/۰۱۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰		۰/۰۰۷	۰/۳۱۰	۰/۰۱۳	۰/۵۹۹	۰/۱۰۵
	N	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲
<b>BOD</b>	Pearson Correlation	-.۰۹۱	-.۱۰۵*	-.۱۰۹	-.۲۳۲*	-.۱۹۲*	۱	-.۵۹۸**	-.۵۱۸**	-.۰۷۴	-.۱۹۸*
	Sig.(2-tailed)	۰/۴۴۹	۰/۳۸۰	۰/۳۶۳	۰/۰۵۰	۰/۰۱۰۷		۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۵۳۷	۰/۲۴۶
	N	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲
<b>COD</b>	Pearson Correlation	-.۱۳۸	-.۰۸۵*	-.۱۶۴	-.۳۲۲*	-.۱۴۹*	-.۵۹۸**	۱	-.۸۸۴**	-.۰۲۴	-.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	-.۲۸۷	-.۱۵۱-	-.۱۷۷	-.۳۱۵	-.۲۹۱-	-.۵۱۸	-.۸۸۴	۱	-.۲۰۰	-.۶۱۳-
	Sig.(2-tailed)	-.۰۱۵	-.۲۰۵	-.۱۳۸	-.۰۰۷	-.۰۱۳	-.۰۰۰	-.۰۰۰		-.۰۹۲	-.۰۰۰
	N	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲
TN	Pearson Correlation	-.۳۶-	-.۱۴۶-	-.۰۸۲-	-.۰۶۵-	-.۰۶۲-	-.۰۷۴	-.۰۲۴	-.۲۰۰	۱	-.۰۱۰-
	Sig.(2-tailed)	-.۰۷۶۱	-.۲۲۲	-.۰۴۹۱	-.۰۵۸۷	-.۰۵۹۹	-.۰۵۳۷	-.۰۸۴۳	-.۰۹۲		-.۰۵۶۰
	N	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲
Clorophyll a	Pearson Correlation	-.۲۶۶	-.۲۱۵-	-.۱۷۹	-.۰۶۸	-.۲۷۵-	-.۰۱۹۸-	-.۰۶۳۵	-.۰۶۱۳-	-.۰۱۰۰-	۱
	Sig.(2-tailed)	-.۰۱۱۸	-.۰۲۰۸	-.۰۲۹۷	-.۰۶۹۵	-.۰۱۰۵	-.۰۲۴۶	-.۰۰۰	-.۰۰۰	-.۰۵۶۰	
	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

اندازه گیری EC, TDS, pH 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 اکسیژن محلول این رابطه معکوس و معنی دار می باشد.
- بین مواد جامد محلول و اکسیژن محلول رابطه خطی معکوس معنی دار و بین این پارامتر با هر یک از پارامترهای اکسیژن خواهی بیوشیمیایی، اکسیژن خواهی شیمیایی و فسفر کل رابطه خطی مستقیم معنی داری از نظر آماری وجود دارد.

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 مقدار هدایت الکتریکی مربوط به ایستگاه شماره ۲ در مرداد ماه  $672 \mu \text{ mhos cm}^{-1}$  و کمترین میزان آن در ایستگاه شماره ۱ در اسفندماه  $262 \mu \text{ mhos cm}^{-1}$  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  $12/32 \text{ ppm}$  و در پژوهش حاضر این میزان بین  $1/4$  تا  $4/9 \text{ ppm}$  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

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 در ایستگاه های اهواز، خرمشهر و دارخوین در بازه زمانی ۱۳۸۷-۱۳۷۶»

۶. [http://www.civilica.com/Paper-NCEH13-NCEH13\\_109.html](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](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.), 20<sup>th</sup> edition. American Health Association, Washington, D.C

13. <http://WWW.GOOGLEEARTH.COM>

- 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 a رابطه خطی معکوس معنی داری وجود دارد.

- بین فسفر کل و کلروفیل a ارتباط 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. اصغرینیا، 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