

آلودگی رودخانه زرجوب شهرستان رشت به ازت و فسفر

- * دکتر ناصر رزاقی*
- * دکتر کرامت‌اله ایماندل*
- * مهندس حمیدپور دولت‌آبادی*
- * مهندس غلامعلی صالحی کورانی*

خلاصه :

افزایش جمعیت و جهش در جهت گسترش صنایع و دفع بی‌رویه فاضلابهای شهری و صنعتی شهر رشت ، به رودخانه زرجوب و گوهررود باعث آلودگی شدید و همه‌جانبه‌ی این دو رودخانه گردیده است .

رودخانه‌ها پس از گذراندن مسافتی حدود ۴ کیلومتر در فاصله رشت و پهلوی از طریق مرداب پهلوی وارد بحر خزر میگردند . مواد ازته و فسفرداری که همراه این رودخانه‌ها به بندر پهلوی برده میشوند باعث اوتروفیکاسیون آن شده و متعاقب آن کاهش تولید ماهی و بمخاطره انداختن حیات آبریان را سبب میگردند . در این تحقیق آلودگی آب رودخانه زرجوب رشت (زهکش سیاهرود) بمواد ازت‌دار و فسفردار تعیین گردید و نتیجه بررسی‌ها و آزمایشات مکرر در شرایط این تحقیق نشان داد که سالیانه از طریق رودخانه زرجوب رشت ۹۳۱ تن ازت و ۱۸۴ تن فسفر بسوی مرداب بندر پهلوی حمل میگردد . بدیهی است برای اظهار نظر کلی در مورد وضع کیفی آب رودخانه مذکور انجام نمونه‌برداری‌های ساعتی و فصلی الزامی است که بی‌شک برای نیل باین هدف امکانات وسیع و پرسنل کافی مورد نیاز است .

مقدمه و اهمیت موضوع

توسعه جوامع ، گسترش صنایع گوناگون و افزایش جمعیت ، سبب شده است که عوامل زیست محیطی (آب ، هوا ، خاک) با سرعت زیاد بسوی آلودگی پیش رود و اثرات نامطلوب خود را روی سلامت و بهداشت عمومی وارد و اقتصاد جوامع را تحت تأثیر قرار دهد . گرچه امروزه بشر با خطر شدید کمبود آب مواجه میباشد ولی همین منابع محدود آب در خطر بزرگ آلودگی است . تخلیه فاضلاب خام شهرها و صنایع و پساب‌های

* واحد بهسازی گروه بهداشت محیط دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی

کشاورزی که حاوی مقادیر قابل ملاحظه‌ای مواد آلی و معدنی و سموم آفت‌کش و کودهای کشاورزی می‌باشد در آبهای سطحی باعث آلودگی شدیدآبها شده آنها را به مرداب تبدیل نموده و با از بین بردن آبزیان، زیانهای مالی ایجاد نموده و یکی از مهمترین منابع غذائی را در معرض نابودی قرار میدهد (کما اینکه کارشناسان شیلات معتقد هستند که نسل ماهی آزاد در دریای خزر رو بانقراض می‌باشد). (۱)

لذا بررسی وضع موجود آبها (از نظر کیفی و کمی) و پیش‌بینی وضع آن در آینده بعنوان يك ضرورت مهم توصیه شده است. مواد ازت‌دار و فسفرداری که همراه رودخانه زرجوب به بندر پهلوی برده میشود باعث اوتروفیکاسیون (۲) آن گشته، کاهش تولید ماهی در دریای خزر ریدنبال می‌آورد زیرا رودخانه زرجوب رشت (زهکش سباهرود) بدلیل اینکه در مسیر خود مقدار زیادی فاضلاب دریافت نموده و آنها را به دریای خزر حمل مینماید یکی از منابع آلوده کننده دریای خزر میتواند باشد.

مخاطرات بهداشتی ناشی از مواد ازته:

نشان داده شده است که غلظت نیترات موجود در آب چنانچه از ۴۵ میلی گرم در لیتر (برحسب نیترات) تجاوز نماید سلامتی کودکان و اطفال را بمخاطره می‌اندازد. زیرا این ماده شیمیائی بعد از احیاء شدن در بدن و تبدیل آن به نیتريت باعث متاهمو گلبین در خون میشود (۳ و ۴ و ۶ و ۷).

ارتباط احتمالی بین این ماده شیمیائی و تشکیل نیتروزآمین در بدن وجود دارد. بدین صورت که ممکن است در بدن در اثر انجام يك سری فعل و انفعال بروی نیتريت مصرف شده از منابع مختلف منجمله آب مشروب و یا آمین‌های نوع دوم و سوم موجود در مواد غذائی، نیتروزآمین در بدن تشکیل شود. اثرات سرطانزائی که به نیتروزآمین نسبت میدهند آنرا يك ماده مخاطره‌آمیز تلمتی میکنند (۵ و ۶). چنانچه ثابت شود نیترات آب مهمترین منبع تشکیل نیتروز آمین بوده و سلامتی انسان را از این طریق تهدید نماید ناچاراً بایستی اقدام اساسی در جهت کاهش میزان آن در آب بعمل آید. نیترات مستقیماً نمیتواند همو گلوبین را به متهمو گلوبین تبدیل سازد بلکه ابتدا توسط میکروفلور طبیعی روده به نیتريت تبدیل شده، و سپس متهمو گلوبین ایجاد میگردد.

نیتروز آمین در اثر فعل و انفعال بین آمین‌های نوع دوم و نیتريت ایجاد میشود و اثر سرطانزائی این ماده روی حیوانات آزمایشگاه بثبوت رسیده است (۵ و ۶ و ۷ و ۸). در سال ۱۹۷۱ این موضوع مجدداً توسط ماجی تأیید شده است و غده‌های سرطانی در اعضاء مختلف بدن منجمله کبد - کلیه - نای - مری و ریتین ایجاد میشود (۷ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲). کبد اولین محلی است که تومور در آن ظاهر میشود و بعد از اینکه در اثر نکروز شدن منهدم شد، غده‌های سرطانی در محل‌های دیگر خودنمائی میکند.

ساده‌ترین نیتروز آمین دی‌متیل نیتروز آمین است که روی تمامی حیوانات آزمایش شده که اثر سرطانزائی داشته و برای کبدگوسفندان يك ماده سمی بحساب می‌آید و دوز کشنده آن ۵ میلی گرم بازاء هر کیلوگرم وزن بدن حیوان، یا ۱۲ دوز ۰/۵ میلی گرمی بازاء هر کیلوگرم وزن بدن حیوان میباشد. احتمال تشکیل ماده سرطانزای نیتروز آمین

در معده انسان امروزه مورد توجه قرار گرفته و مدارك معتبر در دست است که پائین بودن پ هاش معده پستانداران ، برای تشکیل نیتروز آمین ها و آمین های نوع دوم از نیتريت، بسیار مناسب میباشد . بدین منظور دو آزمایش زیر انجام گردیده است^۱ .

۱- ۳۱ نفر انسان تحت تأثیر تزریق داخل معدی نیتريت سدیم و دی فنیل آمین قرار گرفتند سپس دی فنیل نیتروز آمین را از محتویات معده آنها جدا نمودند .

۲- در اثر خوردن دی اتیل آمین و نیتريت به موش سفید هیچگونه توموری تولید نشد . ولی تومورهای بدخیم در موش هائی که مورفولین یا ، ان متیل بنزیل آمین و نیتريت سدیم خورنده شده بود دیده شد (۴ و ۵ و ۱۳ و ۱۴ و ۱۵) .

تعدادی از ترکیبات نیتروز دارای اثرات موتاژن بر روی عده ای از گیاهان و مگس سرکه میباشد . در هر حال گزارش شده است که دی متیل نیتروز آمین فقط روی مگس سرکه مؤثر است و پیشنهاد شده که فعالیت آن تابع سیستم متابولیکی است که در حشرات وجود داشته ولی در میکرو ارگانیسم ها وجود ندارد (۴ و ۵) .

ان نیتروز و متیل اوره - ان نیتروز و اتیل اوره ، دارای اثرات شدید ترا توژن (تغییرات غیر طبیعی در اندام) بوده و میتوانند در اخلاف موش که در دوران حاملگی تحت تأثیر مواد فوق الذکر قرار گرفته باشند ، تولید تومور نماید .

وقوع تومور در سیستم اعصاب مرکزی و محیطی در اثر، ان نیتروز و اتیل اوره گزارش شده و در مقابل آن ذکر شده است که دی متیل نیتروز آمین ، اثر ترا توژنیک روی موش نداشته ولی تولید تومور کلیه و تومورهای دیگر در اخلاف موش های ماده ای که در سومین هفته حاملگی تحت تأثیر این ماده قرار گرفته اند نموده است .

موقعیت محل مورد مطالعه :

رودخانه زرجوب (زهکش سیاه رود) از ارتفاعات امامزاده هاشم و شالیزارهای اطراف سرچشمه میگیرد و پس از گذراندن مسافتی حدود ۴۰ کیلومتر در فاصله رشت و پهلوی وارد مرداب پهلوی شده و سرانجام از طریق مرداب پهلوی وارد بحر خرمیگرود . طول تقریبی رودخانه ۶۰ کیلومتر میباشد که ۶ کیلومتر آن در منطقه رشت قرار دارد و فاضلاب منازل و بعضی صنایع و زباله در آن تخلیه میشود .

هدف از تحقیق :

هدف ، پی بردن به میزان ازت و فسفر ناشی از دفع بی رویه فاضلابهای شهر رشت به رودخانه زرجوب میباشد . چه ازت و فسفر از عناصر غذائی لازم جهت رشد گیاهان آبرزی بوده ورود آنها بمقادیر زیاد در يك اکو سیستم آبی سبب رشد و تکثیر بیش از حد فیتوپلانکتونها گردیده ، شکوفه آبی (واتر بلوم) ایجاد مینماید و در نتیجه اکو سیستم آبی را بمرحله اوتروفیکاسیون میرساند (۱۵ و ۱۶) . با ازدیاد جلبکها و افزایش نیاز آنها به اکسیژن ، ممکن است در ساعاتی از شب اکسیژن محلول موجود در آب را کاهش داده و در شرایط بسیار وخیم مقدار آنها از حداقل لازم برای زندگی آبریان کمتر نماید و

حیات آنان را بمخاطره بیندازد و با کنترل تخلیه و تصفیه فاضلابها میتوان از نابودی دریاچهها جلوگیری کرده و شرایط اولیگوتروفیک آنها را حفظ نمود .

نحوه اجرای طرح :

محاسبات براساس آزمایشات محدود اولیه که از تاریخ ۱۰/۱۱/۵۱ لغایت ۳۰/۳/۵۱ در زمینه اندازه گیری ترکیبات ازته موجود در آب رودخانه زرجوب در فاصله ۶ کیلومتر محدود شهر رشت در پنج ایستگاه انتخابی انجام گردید و باتوجه به تغییرات میزان متوسط جریان آب (۵۰/۰ مترمکعب در ثانیه) و تغییرات مقدار متوسط ازت کل (۶/۷ میلی گرم در لیتر) از اولین تا آخرین ایستگاه بررسی نشان داد که سالیانه حدود یکهزار (۱۰۰۰) تن مواد ازته بصورت ازت کل ، در محدوده شهر رشت به رودخانه زرجوب افزوده میشود که تقریباً معادل ۱۸۰ تن در کیلومتر در سال میباشد . (جداول ۱ و ۲ و گراف شماره ۱) . با توجه باطلاعات فوق طرح تحقیقاتی مبتنی بر اندازه گیری ترکیبات ازته بشکال آمونیاک ، نیتريت ، نترات و ازت آلبومینوئیدی و ترکیبات فسفر بصورت ارتوفسفات و فسفات کل پیشنهاد گردید و از تاریخ ۲۷/۳/۵۲ لغایت ۱۰/۶/۵۲ شرح زیر بمورد اجرا گذاشته شد .

نمونه برداری^۲ طی دو مرحله ، مرحله اول از ساعت ۹ صبح الی ۱۲ و مرحله دوم از ساعت ۵ صبح الی ۷ صبح روی شش ایستگاه انتخابی طبق جدول شماره ۳ انجام گردید و پس از انتقال بازمایشگاه^۳ ازت آمونیاکی و نیتريت بوسیله دستگاه کمپراتور ساخت انگلستان موجود در آزمایشگاه و با استفاده از صفحات رنگی استاندارد و آزمایش نترات ، ازت آلبومینوئیدی ، ارتو فسفات و فسفات کل، طبق روش استاندارد آمریکائی (۱۶ و ۱۷ و ۱۸) روی نمونهها انجام گردید و سرانجام مواد ازت دار بصورت ازت کل و مواد فسفردار بصورت فسفر کل محاسبه گردید . تغییرات غلظت ازت کل و فسفر کل در ۶ ایستگاه نمونه برداری در جداول ۴ و ۵ و گراف ۲ و نمودار ستونی نشان داده شده است . طبق جداول ۴ و ۵ حد اکثر مقدار ازت کل ۲/۱۴ میلی گرم در لیتر و حداقل آن ۰/۲۷ میلی گرم در لیتر است (که اولی مربوط بایستگاه ۶ و متعلق به نمونه برداری مورخ ۲۶/۵/۵۲ و دومی مربوط بایستگاه ۳ و متعلق به نمونه برداری مورخ ۲۷/۳/۵۲ میباشد) .

حد اکثر مقدار فسفر کل ۰/۶۶ میلی گرم در لیتر (متعلق بایستگاههای ۵ و ۶ که هر دو به نمونه برداری مورخ ۲۷/۳/۵۲ مربوط می گردند) و حداقل آن ۰/۱۷ میلی گرم در لیتر (که بایستگاه یک و نمونه برداری ۲۷/۳/۵۲ تعلق دارد) . با استفاده از جداول ۴ و ۵ و بکمک جدول ۶ مقدار مواد ازته و فسفرهای که از طریق رودخانه زرجوب و از مقطع آخرین ایستگاه (محمدآباد) بطرف مرداب بندرپهلوی می رود محاسبه گردیده و نشان دهنده این حقیقت است که هر سال در شرایط این تحقیق (از

۲- نقطه نمونه برداری در تمام ایستگاهها ، همواره بفاصله ۲/۵ متر از کنار رودخانه و بعمق ۲۵ سانتیمتر انتخاب گردید .

۳- آزمایشگاه واحد آب سازمان آب و برق منطقه شمال واقع در رشت .

لحاظ فصل و زمان ساعتی نمونه برداری) ۹۳۱ تن ازت بصورت ازت کل و ۱۸۴ تن فسفر بصورت فسفر کل همراه با آب رودخانه زرجوب بطرف دریای مازندران می رود . بدیهی است برای اظهار نظر قطعی در مورد میزان آلوده کننده های شیمیائی موجود در این رودخانه و سهم آن در آلودگی بحر خزر انجام نمونه برداری های ساعتی و فصلی الزامی است که بی شک برای نیل باین هدف امکانات وسیع و پرسنل کافی مورد نیاز است . □

تشکر

بدینوسیله از مسئولان محترم سازمان آب و برق منطقه شمال (مرکز رشت) که در انجام این تحقیق نهایت همکاری را مبذول نموده اند سپاسگزاری و تشکر مینماید .

REFERENCES

۱. بریمانی - احمد . ماهی شناسی و شیلات انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۴۵ .
2. G. Evelyn Hutchinson Eutrophication The Scientific bacground of a contemporary practical problem (May-June) 1973. Journal of American Scientist, vol 61 page 269-278.
3. World Health Organization, (1971) International Standards For Drinking-Water, third Edition W.H.O. Geneva.
4. World Health Organization 1972 Health Hazards of The Human Environment. W.H.O. Geneva.
5. Knotek, Z. & Schmidt, P. (1964) Pediatrics, 34, 78.
6. Carlson J. David and et al Nov. (1970) Methemoglobinemia from well water nitrates Journal. Annals of Internal Medicine vol 73 No. 5 page 757-59.
7. World Health Organization, Expert Committee on the Prevention of Cancer (1964) Report, Geneva (Wld. Hlth. Org. techn. Rep. Ser., No. 276)
8. Magee, P.N. and Barhes, J. M. (1962) J. Path. Bact., 84-19.
9. Magee, P.N. & Barnes, J.M. (1967) Advance. Cancer Res., 10, 163.
- 10a. Arvin. M. and et al Sept. (1971) Acute Synergistic Toxicity and Hepatic Necrosis following oral administration of Sodium Nitrite and Secondary

Amines to mice. Journal Cancer Research vol 31 page 1201-1205.

- 10b. Lee, D.H.K. (1970) Environm. Res., 3, 484-511.
11. Shuval Hillel and et al Aug (1972) Epidemiological and Toxicological aspects of Nitrates and Nitrite in the Environmental. American Journal of Public Health vol 62, No. 8 page 1042.
12. Palson. C.J. 1969 Clinical Toxicology Poisoning by Nitrites page 109-114.
13. Floyd B. Taylor 1971 Trace elements and compounds in waters. Journal A.W.W.A. page 728-733.
14. Babbitt E. Horold and et al 1962 Water Supply Engineering, other diseases associated with water page 370-392, 399.
15. Wells R.J. 1973 The Influence of Raw Water Quality on Purification for Paublic SuPPLY Journal water Pollution Control Vol 27-No 2 page 151-152.
16. American Public Health Association, American Water Works Association & Water Pollution Control Federation 1971 Standard methods for the examiuation of water and wastewater, 13th ed,, New Yerk, APHA.
17. Fair Gordon and Geyer John 1963 Water Sopply and Wastewater Disposal page 12, 516, 540.
18. Burns, D.E. and Baumann E.R. Feb (1970) Chemistry of Nitrogen and Phosphorus in water. Journal A.W.W.A. page 128-131.

جدول ۱- تغییرات ازت کل در ۵ ایستگاه نمونه برداری طی ۹ نوبت آزمایش
برحسب میلی‌گرم در لیتر

ایستگاه	محل	مقدار متوسط ازت کل طی ۹ نوبت نمونه برداری	حداکثر	حداقل
۱	قبل از پل اول کوی کارمندان سازمان آب و برق منطقه شمال	۱/۳۰	۲/۷۰	۰/۴۰
۲	قبل از کشتارگاه	۵/۵۰	۷/۲۰	۳/۱۰
۳	قبل از پل زرجوب	۶/۳۰	۸/۴۰	۴/۵۰
۴	قبل از پل بوسار	۶/۹۰	۸/۸۰	۵/۰۰
۵	بعد از پل بوسار	۸/۰۰	۹/۸۰	۶/۱۰

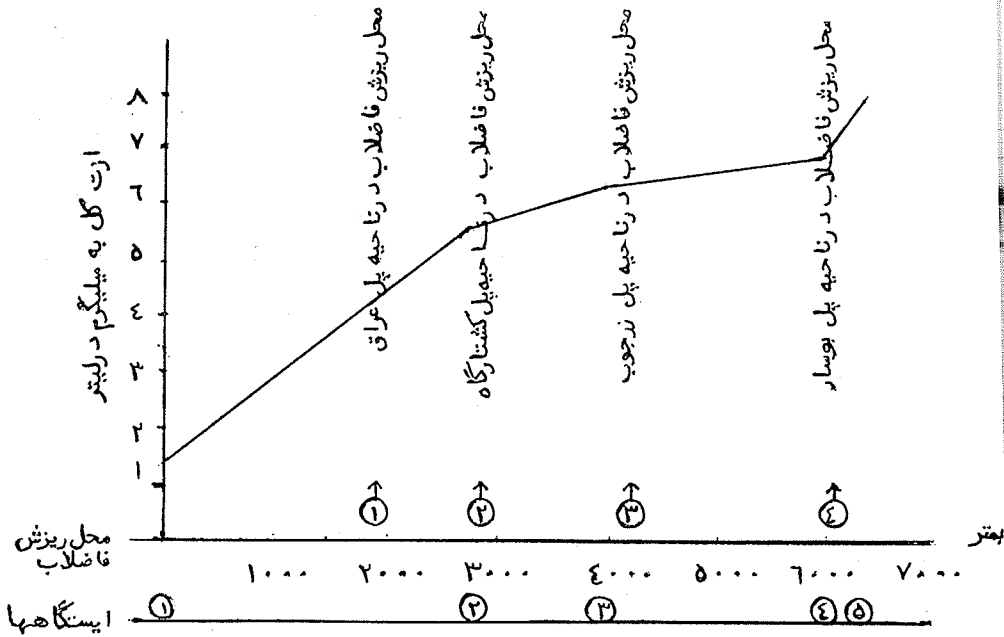
جدول شماره ۲ - مقدار و تغییرات جریان آب در رودخانه زرجوب رشت طی ۹ نوبت نمونه‌برداری در بهار ۱۳۵۱ مربوط به ایستگاههای اندازه‌گیری جریان‌گوی کارمنان سازمان آب و برق منطقه شمال در رشت و کماکل در پیربازار

تاریخ نمونه‌برداری	۱/۱۰	۱/۲۵	۱/۲۸	۲/۹	۲/۱۵	۲/۲۰	۲/۳۰	۳/۱۰	۳/۲۰
--------------------	------	------	------	-----	------	------	------	------	------

جریان آب در سیتیه متر مکعب در ثانیه	۸/۹۰۰	۲/۲۰۰	۲/۳۰۰	۲/۴۰۰	۳/۹۶۰	۹/۶۸۰	۳/۱۲۰	۳/۶۰۰	۴/۴۲۰
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

جریان آب در کماکل بهتر مکعب در ثانیه	۱۳/۸۰۰	۲/۳۰۰	۲/۶۰۰	۲/۰۰۰	۳/۵۸۰	۱۵/۵۸۰	۴/۵۰۰	۱/۸۵۰	۳/۲۰۰
---	--------	-------	-------	-------	-------	--------	-------	-------	-------

آلودگی رودخانه زرجوب . . .



گراف شماره ۱

تمایش وضع تغییرات ازت کل در ۵ ایستگاه انتخابی در

رودخانه زرجوب رشت

جدول شماره ۳ - فاصله بین ایستگاههای نمونه برداری

شماره ایستگاه	موقعیت محل	فاصله از ایستگاه قبلی به کیلومتر	فاصله اولی - ایستگاه به کیلومتر
۱	بهبدان - حدود ۲۰ متر بالاتر از محل ریزش کانال		
۲	سراسیاب - قبیل از اختلاط باشعبه دامپروزی	۱۳/۸	۱۲/۸
۳	قبیل ازیل اول کوی کارمندان آب و برق	۱/۲	۱۵/-
۴	زیریل چوبی خمسه بازار	۶/۷	۱۲/۷
۵	زیریل پیر بازار	۶/۲	۲۷/۹
۶	محمد آباد - (نیش قهوه خانه)	۵/-	۳۲/۹

جدول شماره ۴ - متوسط غلظت ازت کل به میلی گرم در لیتر در ۶ ایستگاه نمونه برداری

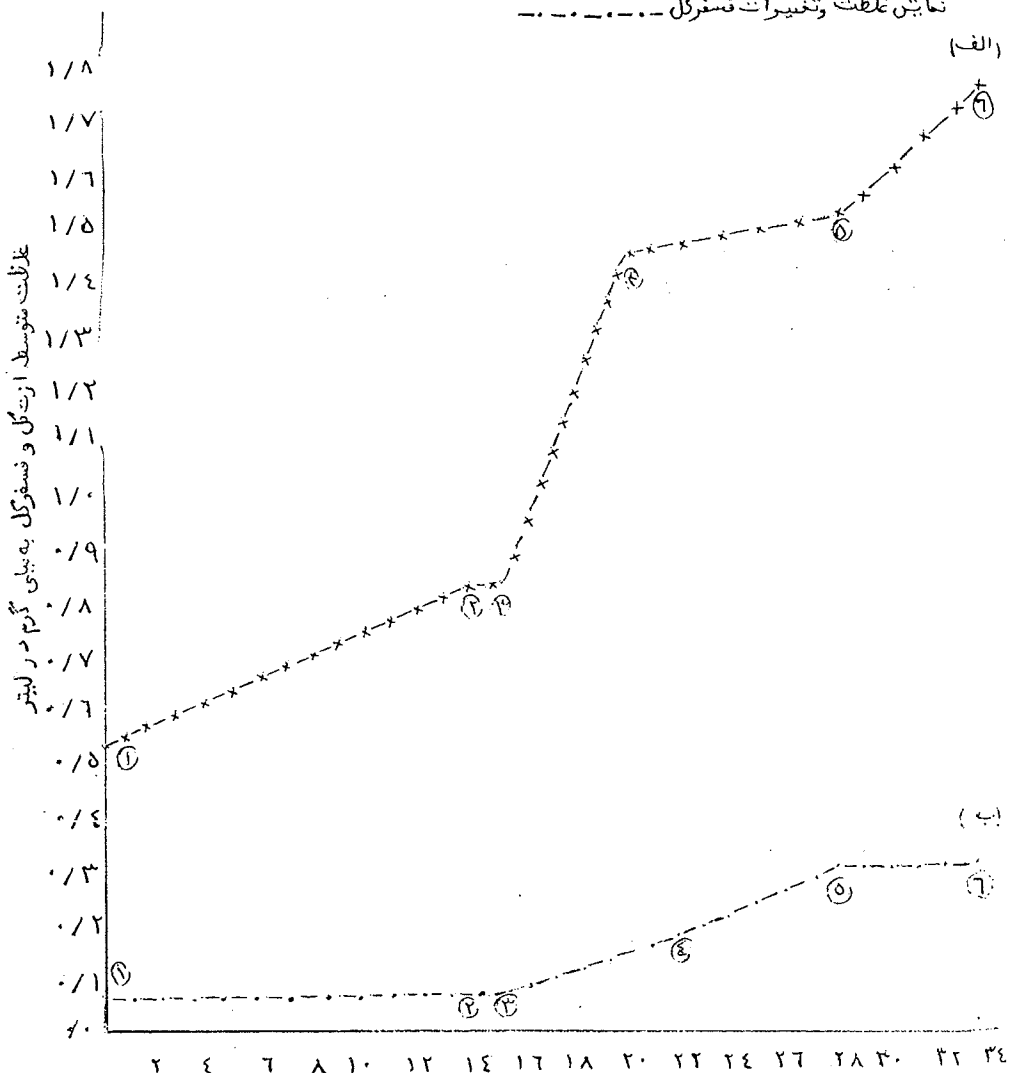
شماره ایستگاه	متوسط ازت کل به میلی گرم در لیتر	حد اکثر (میلی گرم در لیتر)	حداقل (میلی گرم در لیتر)
۱	۰/۵۴	۰/۸۶	۰/۲۸
۲	۰/۸۳	۱/۵۱	۰/۲۹
۳	۰/۸۴	۱/۲۸	۰/۲۷
۴	۱/۴۶	۱/۶۱	۱/۱۷
۵	۱/۵۳	۱/۸۵	۱/۱۵
۶	۱/۷۷	۲/۱۴	۱/۳۹

جدول شماره ۵ - متوسط غلظت فسفر کل به میلی گرم در لیتر در ۶ ایستگاه نمونه برداری

شماره ایستگاه	متوسط فسفر کل به میلی گرم در لیتر	حد اکثر (میلی گرم در لیتر)	حداقل (میلی گرم در لیتر)
۱	۰/۰۶۴۱	۰/۱۰۵۶	۰/۰۱۷۰
۲	۰/۰۷۱۳	۰/۰۹۲۴	۰/۰۵۲۸
۳	۰/۰۶۸۶	۰/۱۳۲۰	۰/۰۳۳۰
۴	۰/۱۷۹۵	۰/۲۳۰۰	۰/۱۰۵۶
۵	۰/۳۰۳۶	۰/۶۶۰۰	۰/۱۳۲۰
۶	۰/۳۲۱۰	۰/۶۶۰۰	۰/۱۳۲۰

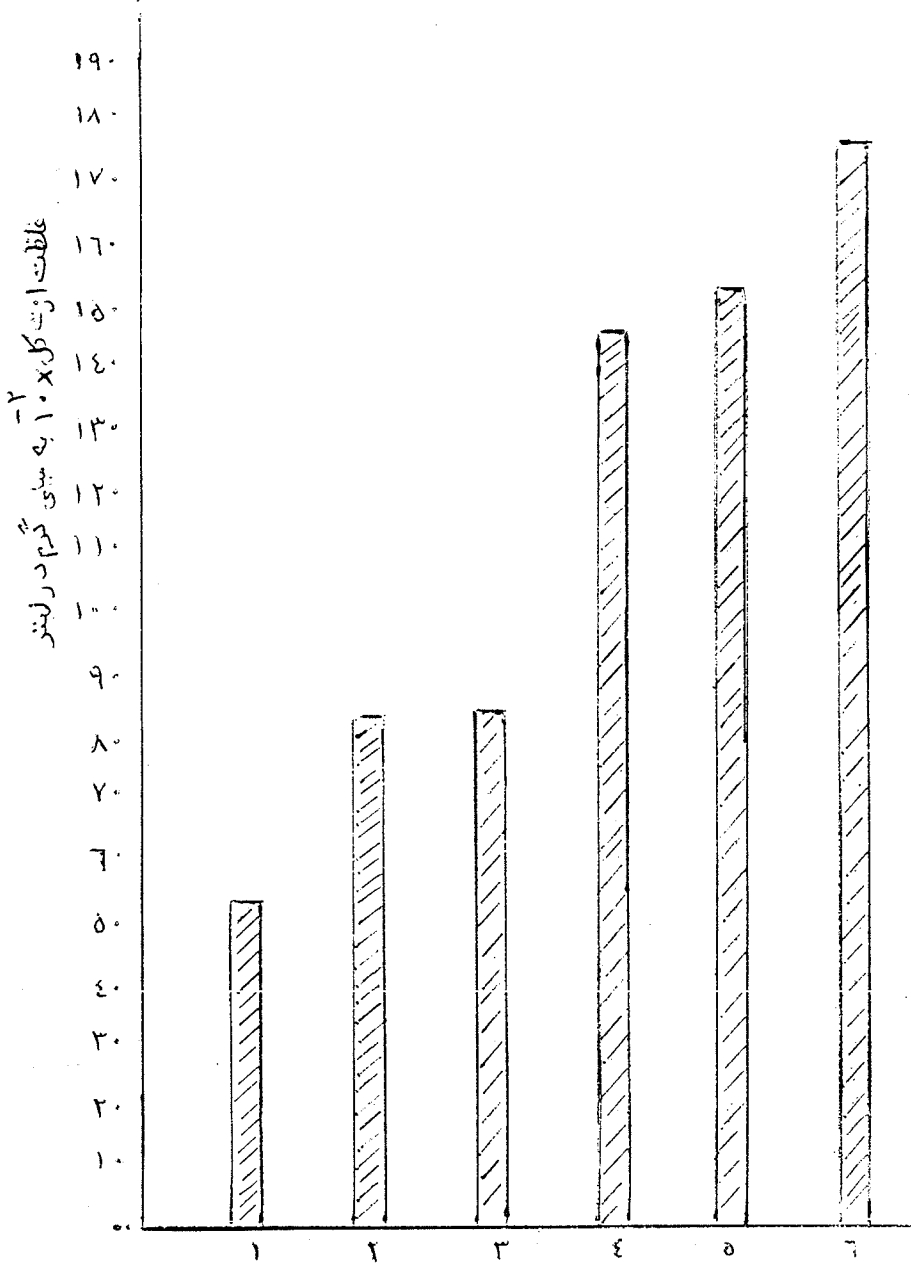
آلودگی رودخانه زرچوب . . .

گراف ۲ - نمایش غلظت و تغییرات ازت کل - x-x-x-x-x
 - نمایش غلظت و تغییرات فسفر کل -



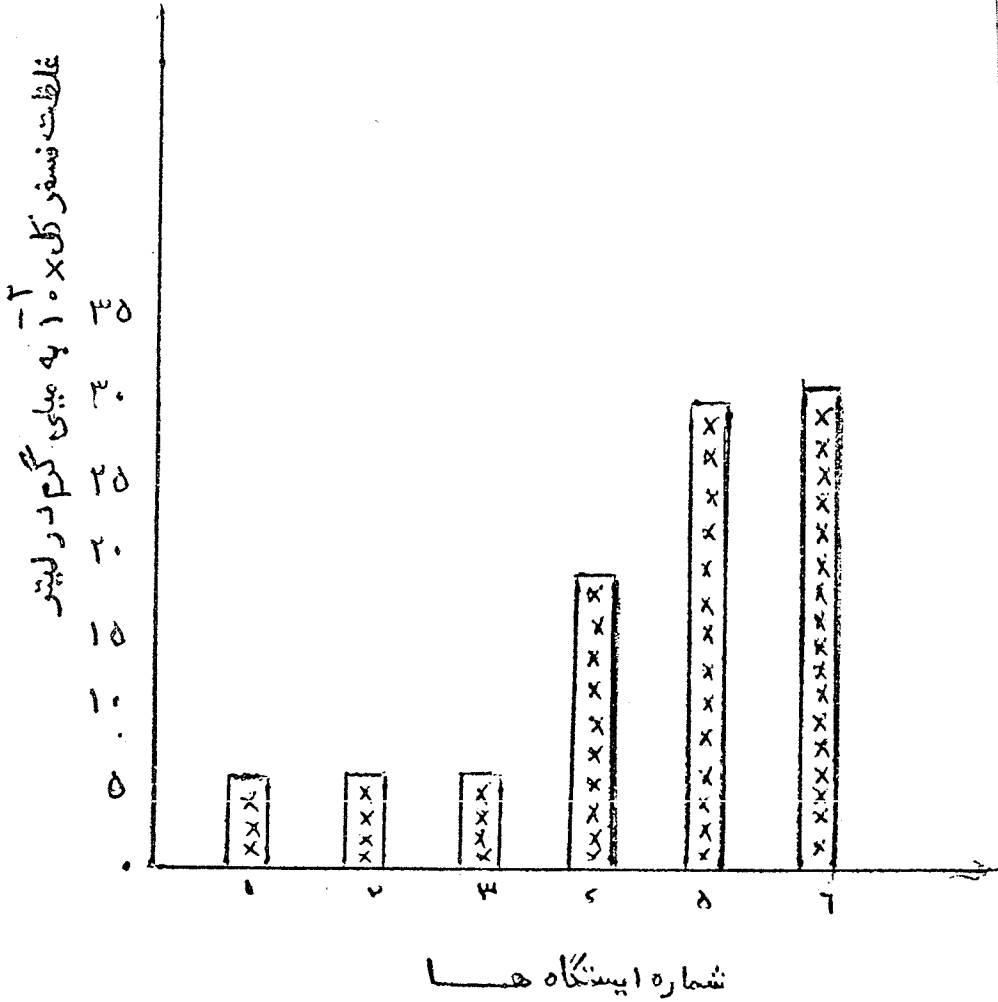
فاصله ایستگاهها به کیلومتر

نمطی های (الف) و (ب) - نمایش غلظت و تغییرات ازت کل و فسفر کل



شماره ایستگاهها

نمودار ستونی شماره (۱) - نمایش تغییرات ارتکل



نمودار ستونی شماره ۲ - نمایش تغییرات فسفر کل

تاریخ ایستگاه	۱	۲	۳	۴	۵	۶
سرعت	۰/۳۰۰	۲/۰۲۰	۳/۰۰۰	۲/۴۶۰	۱۷/۹۰۰	۱۷/۵۰۰
سرعت	۵/۲۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۳۰	۰/۲۵	۰/۲۲
سرعت	۰/۷۰۰	۲/۱۶۰	۴/۰۸۱	۴/۰۰۰	۴/۵۰۰	۰/۸/۸۱
سرعت	۰/۳۱	۰/۸۸/۰	۰/۵۵	۰/۶۳/۰	۰/۴۵	۰/۲۲
سرعت	۰/۸۲۰	۲/۷۰۰	۳/۲۷۷	۰/۷۰/۳	۰/۷/۰	۰/۱/۴۱
سرعت	۰/۳۱	۰/۲۵	۰/۵۳/۰	۳/۳/۰	۰/۲۵	۰/۲۱
سرعت	۰/۵۵۰	۲/۰۰۰	۲/۸۲/۵	۰/۰۰۰	۰/۶/۱	۰/۶/۶۱
سرعت	۰/۲۸	۰/۲۵	۰/۴۶/۰	۱/۳/۰	۰/۲۲/۰	۰/۲۵
سرعت	۰/۵۵	۰/۸/۲	۳/۲۳/۰	۰/۲۰/۳	۰/۳/۲	۰/۵/۸۱
سرعت	۰/۲	۰/۶۱/۰	۳/۳/۰	۲/۳/۰	۸/۲/۰	۰/۶۲/۰
سرعت	۰/۵۵	—	۴/۸۲/۳	۰/۵/۳	۳/۳/۰	—
سرعت	۰/۲	—	۰/۳۵/۰	۳/۳/۰	۰/۳/۰	—
سرعت	۰/۸۰	—	۲/۸۲/۱	۰/۱۰/۲	۰/۸/۲	—
سرعت	۰/۳۹	—	۳/۳/۰	۱/۳/۰	۲/۲/۰	—
سرعت	۱/۲۲/۱	—	۲/۸۲/۳	۰/۳۰/۱	۰/۲۸/۱	—
سرعت	۰/۴۵	—	۰/۴۶/۰	۰/۳۳/۰	۰/۳۲/۰	—
سرعت	۱/۴۴/۱	—	۲/۱۰/۲	۴/۰۰۰	۲/۱/۲	—
سرعت	۰/۴۸	—	۰/۴۵	۸/۴/۰	۰/۲۲/۰	—

سرعت : به متر در ثانیه در ایستگاه احمدآباد = ۱۶/۶۸ مترکعب در ثانیه