

دانشگاه تهران  
دانشکده بهداشت

پایان نامه

برای دریافت درجه فوق لیسانس علوم بهداشتی M.S.P.H. در رشته  
مهندسی بهسازی

موضوع

مقدار و تغییرات ازت و اکسیژن محلول در  
رودخانه زرچوب رشت

" زهکش سیاهرود "

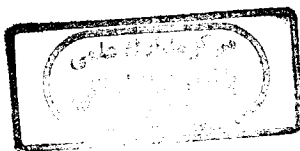
بیراهنمائی

استاد محترم جناب آقای دکتر ناصر رازقی

نگارش

حسن دولت آبادی

سال تحصیلی ۱۳۵۰-۵۱



۶۰۱

بدینوسیله از راهنمایی های سودمند استاد ارجمندم

جناب آقای دکتر ناصر رازقی تشکر و سپاسگزاری مینماید .

از محبت جناب آقای مهندس محمود توانا مدیر عامل

سازمان آب و برق منطقه شمال که با دادن بورس تحصیلی در

انجام این تحقیق مرا یاری کردند تشکر میشود .

از جناب آقای دکتر احمد مشقالی استاد و مدیر گروه

پیدا داشت محیط و سایر همکاران عزیز که بنحوی در این تحقیق

مرا کمک نمودند سپاسگزاری میشود .

## جدول محتویات

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
ج	لیست جداول
د	لیست گرافها
ه	لیست ضمام
	فصول :
۱	۱- مقدمه
۴	۲- اهمیت آلردگی آبها بمواد ازته
۱۲	۳- طرح تحقیق و هدف
۱۹	۴- نتایج و بحث
۲۳	خلاصه بفارسی
۲۵	خلاصه بانگلیسی
۲۶	لیست منابع و مراجع مورد استفاده

## لیست چند اول

### صفحه

- جدول شماره ۱ : ایستگاه‌های نمونه برداری جهت تعیین ازت و اکسیژن محلول ۱۸
- جدول شماره ۲ : مقدار متوسط ازت کل بمیلی گرم در لیتر در ایستگاه نمونه برداری طی ۹ نوبت آزمایش ۲۲
- جدول شماره ۳ : تغییرات اکسیژن محلول برحسب درصد اشباع در ایستگاه نمونه برداری طی ۹ نوبت آزمایش ۲۳
- جدول شماره ۴ : مقایسه مقدار متوسط ازت کل برحسب میلیگرم در لیتر در ایستگاه انتخابی بر مبنای افزایش ازت ۳۴
- جدول شماره ۵ : تغییرات شبانه روزی اکسیژن محلول برحسب درصد اشباع در ۹ نوبت نمونه برداری و آزمایش در ایستگاه اول ۲۵

## لیست گرافها

صفحه

۲۵

گراف مربوط به : وضع تسمیرات ازت کل در ه ایستگاه انتخابی  
در " رودخانه زرچوب رشت "

## لیست ضمايم

صفحه		ضمیمه
۳۹	نتایج آزمایش آب رود خانه زرچوب رشت در ۹ نوبت بترتیب تاریخ	شماره ۱ :
نمونه برداری		
۴۸	مقدار و تخمیرات جریان آب در رود خانه زرچوب رشت طی ۹ نوبت نمونه برداری در بهار ۱۳۵۱ در دوايستگاه سيته سازمان آب و برق منطقه شمال در رشت و کماکل در ناحیه پیربازار	شماره ۲ :
نقشه شماره ۱	موقعیت رود خانه زرچوب و ایستگاههای نمونه برداری آب در شهر رشت	شماره ۳ :
نقشه شماره ۲	موقعیت طبیعی رود خانه زرچوب رشت (زمکس سیا هرود) و شبکه آبیاری گیلان	

## فصل اول

### مقدمه

جای تردید نیست که وجود آب عامل مهمی در توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورهاست و کشور ما ایران همیشه با کمبود آب روبرو بوده است. ازدیاد مصرف آب برای صنایع - کشاورزی و مصارف دیگر بر سازمانهای مسئول تهیه آب روشن بوده و همانطور که در قانون ملی شدن منابع آب آمده ( ۱ ) دولت مسئول کنترل این منبع مهم طبیعی میباشد . از طرف دیگر همین منبع محدود آب در خطر بزرگ آلودگی میباشد . فاضلابهای شهرها - صنایع و پس آب های کشاورزی که حاوی مقدار قابل ملاحظه ای مواد آلی و معدنی و سموم حشره کش و کود های کشاورزی میباشد و به منابع آبهای سطحی و زیرزمینی ریخته میشود که در صورتیکه اقدام لازمی در زمینه جلوگیری از آلودگی آنها انجام نگیرد ممکن است توسعه صنعتی و اقتصادی و اجتماعی ما دچار محدودیت هایی گردد .

خوشبختانه با تصویب قانون ملی شدن منابع آب ( ۱ ) عملیات کنترل منابع آب از نظر کمی و کیفی بدست دولت افتاد و امید میرود که این منبع حیاتی مملکت مورد استفاده صحیح همگان قرار گیرد . در اینجا پیام شاهنشاه آریامهر که در شورای عالی انجمن ملی حفظ و حمایت منابع

طبیعی اعلام گردید میاورد .

” در کشوری مانند ایران که از لحاظ اقلیمی در نوار خشک جغرافیائی واقع شده و طبیعتاً تکوین و تکامل طبیعت در آن بکندی صورت میگیرد حفظ و حمایت آب و خاک و منابع طبیعی دیگر مانند جنگل و مرتع و حیوانات وحشی باید از وظایف و فرایض ملی هر فرد ایرانی بشمار آید . باید قبول کنیم که بهره برداری صحیح از آب و خاک همیشه دو مشکل اساسی کشور ما را تشکیل داده و میدهد و مشقت و زحماتی که برای تامین آب مورد نیاز بعمل آمده در مقیاس جهانی کم نظیر است وجود ۳۰ هزار رشته قنات که در گذشته بسیار نزدیک در این کشور دایر بوده و هم اکنون نیز قسمتی از آنها مورد بهره برداری است نشان میدهد که آب مورد نیاز کشاورزی در اکثر نقاط ایران با دشواری و تلاش تامین شده است درست است که خاک کشور ما ۱۶۵ میلیون هکتار مساحت دارد ولی در هر حال عامل محدود کننده برای توسعه کشاورزی و صنعت در این کشور آب است و هر ایرانی باید به اهمیت آب کمال توجه را داشته باشد و به همین لحاظ است که منابع آب کشور را ملی کردیم ” .

رودخانه های کشور بعلت دریافت فاضلاب های مختلف در خطر آلودگی



هستند زیرا ازت وفاضلابهای شهری و کشاورزی و بسیاری از فاضلابهای صنعتی بهتدار قابل ملاحظه‌ای وجود دارد و ورود آنها به منابع آب علاوه بر خطر مسمومیت برای مصرف‌کنندگان باعث تسریع رشد گیاهان سبز منابع آب مانند جلبکها میگردد و از این طریق خطر جدی برای ماهیها میباشد لذا در این تحقیق رودخانه زرجوب رشت از نظر ازت و تمیین مقدار کل آن که در معدوده شهر رشت از طریق ریزش فاضلابها به آن افزوده میشود مورد بررسی قرار گرفته است که در فصول آینده مطالعه میگردد .

## فصل دوم

## اهمیت آلودگی آبها به مواد ازته

چون هدف این بررسی مطالعه وضع آلودگی آب رودخانه زرجوب به مواد ازته میباشد لذا ابتدا آلودگی آب را تعریف کرده و سپس به بررسی و بحث در مورد اهمیت آن از نظر محیط زیست میپردازیم :

آلودگی را <sup>۱</sup>ریسید (۲) چنین تعریف میکند :

وجود موادی که کیفیت آبر در مقام مقایسه با آب طبیعی تغییر دهند آلودگی نامند که از سه منشأ اصلی سرچشمه میگیرند :

۱- شستشوی اراضی

۲- فاضلابها و مواد جامد صنعتی

۳- فاضلابهای شهری

تمام فعالیتهای صنعتی - کشاورزی و حیاتی انسان بستگی به وجود آب پای با شرایط مناسب دارد در مقابل آب آلوده طبق تعریف بالا نه فقط فعالیتهای مورد نظر را محدود میکند بلکه بر طبق نوع آلودگی میتواند باعث شیوع بیماریها و مرگ و میر شود . بیماری حصبه - شبه حصبه اسهال ترونی باسیلی ( دیسانتری باسیلی) - اسهال خونی آمیبی

( دیسانتری آمیبی ) وبای آسیمائی - اسهال معمولی - التهاب عفونی کبد  
 یرقان عفونی - فلج اطفال - بیماریهای ناشی از انگلها - ناراحتیهای ناشی  
 از باکتریهای تکلیفری و سایر باکتریها و نیز دردهای حاصل از عناصر موجود  
 مضر در آب از اهم بیماریهای منتقله بوسیله آب هستند (۳) به علاوه بر طبق  
 آماري که دردست است امروزه در کشورهای مختلف ارزش اقتصادی صید ماهی  
 به ۶۰۰۰۰۰۰۰ ریال میرسد و این رقم بارزی جهت نشان دادن  
 اهمیت آلودگی آبها از نظر اقتصادی بشمار میرود (۴).

متاسفانه علی رغم تمام پیشرفتهای صنعتی و علمی مشکل آلودگی آبها  
 وجود دارد و نیاز به تلاشهای بیشتری در این زمینه هست و صنایع خود  
 از اهم منابع تولید کننده آلودگی آبها هستند (۵).

امروزه سالیانه ۲۵۰۰۰ تن املاح مختلف به رودخانه ها و دریاها  
 ریخته میشود که با آلودگی آبها کمک میکند و برقم فوق باید مقدار املاح فسفاته  
 و ازته را هم که در اثر شستشوی سطح زمین بوسیله آب باران انجام میگردد  
 اضافه نمود. این مواد سبب میشوند که گیاهان آبی و پلانکتونهای گیاهی  
 رشد فراوان نمایند (۶۹۳) فسفاتها بطور کلی سبب نمو گیاهان آبی میشوند  
 مثلا خزّه "کلادوفورا" در دریاچه ارنی سی در ایالات متحده در اثر همین  
 عامل تدثیر قابل ملاحظه‌ای را در بهار حاصل مینمایند (۶) و سطح دریاچه  
 را فرا گرفته و در ساحل تولید قشری کرده و در نتیجه مانع از نفوذ <sup>نور</sup> خورشید به

بسطوح پائین آب گردیده است (۶) و کاهش نور خورشید همراه با کاهش فعالیت برای گیاهان سبز و کم بود اکسیژن محلول در آب است (۶).

دریاچه بودوزه در جمهوری آلمان فدرال نیز دارای سرنوشتی شبیه دریاچه فوق می باشد (۶). به این دریاچه سالانه مقدار ۴۰۰۰۰ تن نمک طعام ۲۰۰۰۰ تن مواد ازته ۲۰۰۰۰ تن مواد فسفات ریکتسه میشود که در روزهای تابستان در سطح آب میتوان در هر لیتر ۶۰ میلیون تن سلولی گیاهی را شمرد که از نظر بحرانی شدن روز افزون وضعیت باید گفت که تنها مقدار مواد فسفات ۲ میلی گرم در هر متر مکعب مربوط سال ۱۹۳۵ به مقدار ۴۰ الی ۵۰ میلی گرم در سال ۱۹۷۰ رسیده است که نه فقط باعث فلج نوزاد ماهی شده است بلکه تولید میلیونها صدف سه گوشه ای بنام درای زینا را سبب شده است (۶). در کشور سوئیس چنانکه آمار نشان میدهد در ۱ سال اخیر بطور متوسط هر ۳۶ ساعت یک ماهی بلحاظ فوق از بین رفته است و در آلمان غربی مقدار سم تیئودان که وارد آب رودخانه راین شده باعث مرگ ماهیهای زیادی گردیده است و طبق محاسباتی که در این کشور صورت گرفته است بطور متوسط روزانه ۳۳ میلیون متر مکعب فاضلاب وارد رودخانهها و دریا میشود که مقدار ۱۸ میلیون متر مکعب آن یا اصلاً تصفیه نشده و یا بطور ناقص تصفیه شده است که میشود گفت هر ساعت در حدود ۷۰۰۰۰۰ متر مکعب مواد مختلف سمی خطرناک در رودخانهها و دریاچهها که محصل

رشد ماهیهای پرارزش است ریخته میشود. (۶)

توجه بآلودگی محیط زیست در چند سال اخیر اهمیت ویژه‌ای بخود گرفته است (۷۹۶) ارهارد داپلر (۷) وزیر همکاریهای اقتصادی آلمان فدرال در مصاحبه‌ای با اشاره بآلودگی محیط زیست چنین گفته است "در هر سال يك ميليون تن نفت خام دریا‌های جهان را آلوده میکند". در مجله پیام (۸) مقالهای با اسم کوگای<sup>۱</sup> انتشار یافت که در آن از آلودگی رودخانه و اتارازه صحبت شده و اشاره گردیده است که اولین قربانیان آن در ۱۸۸۰ ماهیهای رودخانه بودند و بعد از ۱۸۸۸ نزدیک به ۲۰۰۰۰ هکتار شالیزار و سایر گشتهائی که با آب این رودخانه آبیاری میشوند آسیب دیدند و بالاخره تندرستی بسیاری از اهالی ساحل رودخانه بخطر افتاد این آلودگی ناشی از عنصر مس موجود در فاضلاب معدن شهر آشیو<sup>۲</sup> بوده است (۸).

در مورد جلوگیری از خطرات ناشی از آلودگی آبها اقدامات چشمگیری بعمل آمده است که هرکدام بنوبه خود اهمیت ویژه دارند بعنوان مثال در کشور اتحاد جماهیر شوروی از سال ۱۹۶۰ قانونی بمنظور حمایت از منابع طبیعی تصویب شده است (۶).

---

1- Kogai

2- Ashio

در کشور ایالات متحده آمریکا قانون عمومی ۱ ۸۴۵ در سال ۱۹۴۸  
 بتصویب گذره رسید که در زمینه بهبود وضع رودخانه های بین ایالات است (۹)  
 ونیز يك سلسله قوانین برای کنترل آلودگی آبها در این کشور بتصویب رسیده  
 است که همه آن عطف به قانون سال ۱۸۹۹ میشود (۱۰) صنایع آمریکا  
 برای تصفیه فاضلاب ها و استفاده مجدد دهه سال مبالغی در راه تحقیق  
 این موضوع سرمایه گذاری میکنند (۱۰).

در کشور ما ایران قوانین ومقرراتی در مورد جلوگیری از آلودگی محیط  
 زیست بتصویب رسیده است که ریشه همگی آنها به اصول انقلاب سفید میرسد  
 که در اول این مجموعه فرمان شاهنشاه ایران دایر بر اجرای اصلی  
 دهم انقلاب مطالعه گردید (۱).

در فصل هفتم ابلاغیه های که وسیله وزارت آب و برق براساس فرمان همایونی به  
 واحدهای این وزارتخانه صادر گردیده است مواد ۵۵ و ۵۶ آن مسئله  
 جلوگیری از آلودگی آبها را مطرح نموده است که خوشبختانه جنبه های اجرایی  
 آن در متون روزنامه های کثیرالانتشار مملکت بچشم میخورد و جای بسی  
 خوشبختی است که ایران در زمینه جلوگیری از آلودگی های محیط زیست  
 اقداماتی انجام داده است چنانکه موریس استرانگ (۱۱) دبیر کل

---

1- Public law 845, passed by Congress in 1948.

کنفرانس جهانی محیط زیست که برای آشنائی با تجربیات و فعالیتهای ایران به تهران آمده بود گفته " در قاره آسیا تنها ایران و ژاپن هستند که واقعیت خطرات آلودگی محیط را درک کرده و اقدامات و سیاستهای لازم را برای مبارزه با آلودگی و حفظ محیط زیست اتخاذ کرده اند " (۱۱).

آلودگی منابع آب به ازت همانطور که گفته شد محیط آبریان را آلوده کرده و زندگی ماهیها را که یکی از منابع غذایی هر کشور است (۴) به مخاطره می اندازد و در این بررسی رودخانه زرجوب شهر رشت طبق نقشه ضمیمه شماره ۱ از نظر ازت و اکسژن مورد مطالعه قرار گرفته است. ازت موجود در فاضلاب خام بصورت ازت آلی است که پس از ورود به رودخانه و یا منابع آب تحت تاثیر باکتریها و شرایط فیزیکی و شیمیایی به آمونیاک و نیتريت و نیترات تبدیل میشود که نیترات را مرحله پایدار ازت یا ازت معدنی گویند (۱۲-۱۳-۱۴-۱۵). نیترات ممکن است در آبهای غیر آلوده نیز موجود باشد این نیترات حاکی از انحلال ترکیبات ازت در طبقات زمین در حین عبور آب از آنهاست (۱۶).

طبق بررسیهای موجود (۱۷) مقدار نیترات ها در دریاچه های مختلف متغیر و حتی در یک دریاچه و یا منبع آب مقدار آن تابع عوامل متغیر فصلی مانند سیلابها و فاضلابها و فعالیتهای آبریان میباشد.

غلظت ازت آمونیاکی که از فساد مواد آلی حاصل میشود در آبهای