

وجود موارد فلوئوروزیس در برازجان*

دکتر کرامت‌اله ایمان‌دل* دکتر احمد منقالی
دکتر عباس‌خدا بنده دکتر هرمز فیروزیان

خلاصه :

مشاهده لکه‌های قهوه‌ای متمایل به سیاه یا زرد بطور پراکنده و نامنظم در سطح دندانهای افراد بومی برازجان بوسیله یکی از نویسندگان (دکتر احمد منقالی) انگیزه‌ای برای بررسی علل وجود این لکه‌ها گردید و توجه به افزایش مقدار لازم فلوئور در آب آشامیدنی اهالی و ابتلاء ایشان به فلوئوروز معطوف که پس از انجام آزمایشات و بررسیهای لازم روی آبهای آن منطقه که شرح آن بعداً گفته خواهد شد این نظر تأیید گردید .

فلوئور در طبیعت و اثر زیان‌بخش آن

ترکیبات فلوئور در طبیعت در آب ، خاک ، مواد خوراکی و در بدن انسان بصورت فلوئورور وجود دارد (۱) .
عنصر فلوئور میتواند در اندام اشخاص در ستین کودکی با سهولت بیشتری نسبت به سنین بلوغ تجمع حاصل نماید (۱ و ۲) .
بافت استخوانی نوزادان تقریباً عاری از فلوئورور میباشد و از اینرو بدن نوزادان با سرعت بیشتری این ماده را جذب می‌نماید (۱ و ۲) .

اهمیت فلوئوریداسیون آب در بیست و دومین جلسه شورای اجرائی سازمان جهانی بهداشت در سال ۱۹۶۹ مورد تصویب قرار گرفت و توصیه شد که موفق‌ترین و بهترین روش پیشگیری آزمایش شده که بمقدار قابل ملاحظه‌ای پوسیدگی دندان را کاهش داده تنها کنترل و افزودن فلوئور در حد يك میلی‌گرم در لیتر آب مشروب میباشد و متذکر شدند که مخارج فراهم نمودن آب آشامیدنی فلوئوردر برای تمام ایام زندگی يك شخص بمراتب کمتر از مخارج معالجه يك دندان پوسیده است (۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷) .

طبق مطالعات انجام شده کنترل آب فلوئوردار ، نیاز به معالجات دندانپزشکی و کشیدن دندان + ۴ درصد و نیاز به گذاشتن دندان مصنوعی ۲۰ تا ۳۰ درصد کاهش میدهد .

* گروه بهداشت محیط دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی .

در حال حاضر بیش از ۳۰ کشور برنامه فلوئوریداسیون آب را انجام میدهند و بیش از ۱۲۰ میلیون (در سال جاری ۱۹۷۵ این رقم خیلی بررگتر است ۱۲۰ مربوط بسال ۱۹۶۹ است) نفر در جهان از آب فلوئورینه شده استفاده میکنند (۳).

آمریکا در سال ۱۹۴۵ اولین کشوری بود که طرح فلوئوریداسیون آب را بمرحله اجرا در آورد و تاکنون ۳۸۲۷ شهر و تعداد ۷۴,۶۰۰,۰۰۰ نفر زیر پوشش برنامه فلوئوریداسیون قرار داده است و آخرین کشور طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی کویت در سال ۱۹۶۸ طرح فلوئوریداسیون آب را برای پوشش جمعیتی معادل با ۶۷۶,۰۰۰ نفر بمرور اجرا گذاشت.

کمیته کارشناسان فلوئوریداسیون آب سازمان بهداشت جهانی براساس تحقیقات و مطالعات انجام شده نتیجه گرفتند که: (۸ و ۷ و ۶ و ۵ و ۴ و ۳).

۱- آب آشامیدنی که حاوی یک میلی گرم در لیتر فلوئور میباشد دارای يك عمل مشخص ضد پوسیدگی دندان میباشد.

۲- مدرکی در دست نیست که آب محتوی این غلظت فلوئور، سلامت عمومی را بمخاطره بیندازد.

۳- کنترل آب آشامیدنی يك اقدام عملی و مؤثر در بهداشت عمومی میباشد.

۴- گرچه استعمال فلوئور در غلظت مطلوب با آب آشامیدنی بمنظور محافظت دندان علیه پوسیدگی بیشتر در دوره کالسیفیکاسیون دندان ارزش و اهمیت دارد و بعد از اینکه کالسیفیکاسیون دندان انجام گرفت فواید ناشی از آن کم میشود، ولی بطور کلی حد اکثر استفاده موقعی برده میشود که چنین آبی در سرتاسر زندگی مصرف شود.

۵- با غلظت حدود يك میلی گرم در لیتر فلوئور در آب آشامیدنی میزان فلوئور مینای دندان ۳۰ درصد و عاج دندان ۶۰ درصد افزایش مییابد.

۶- نشان داده شده است که مولیبدنیوم جذب فلوئور را تسریع و اثر ضد پوسیدگی آن را تشدید و تقویت مینماید (۹ و ۱).

اثرات زیان بخش ازدیاد فلوئور در آب مشروب:

میزان بیش از حد مجاز فلوئور در آب مشروب، چنانچه برای مدت طولانی مصرف شود میتواند اثر رسمی داشته باشد (۱ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳).

افزایش میزان فلوئور در آب مشروب (بیش از دو میلیگرم در لیتر در يك ناحیه موجب بروز ضایعات^۱ ناشی از رشد نا کامل و غیر طبیعی بافت استخوانی در نزد افراد محلی میگردد که به لکه لکه شدن مینای دندان^۲ یا فلوئوروریزس دندان^۳ معروفست و با پیدایش لکه های سفید، خال های قهوه ای یا زرد که بطور نامنظم روی سطح دندان پراکنده اند مشخص میشود و معمولا دندان های دائمی مبتلا میشوند در حالیکه این حالت گاهگاهی و یا بندرت ممکن است روی دندانهای اولیه ظاهر شوند. McKay (۱۹۴۲) ثابت کرد که: (۱۰)

۱- لکه لکه شده مینای دندان فقط در دوره کالسیفیکاسیون دندان میتواند

وجود آید بعبارت دیگر بعد از يك سن معين در حدود ۱۲ سالگی ، فلوئور آب بهر ميزانی که باشد علائم فوق نمیتواند بوجود آید .

۲- چنانچه آسیب لکه لکه شدن (ماتلدی) در دندان پدید آید اعم از اینکه در دوره کالسیفیکاسیون یا بعد از آن باشد قابل معانجه و ترمیم نیست .

۳- بعد از اینکه کالسیفیکاسیون بطور کامل انجام گرفت ساختمان مینای دندان بدون تغییر باقی میماند حتی اگر تغییری در رژیم غذایی پدید آید .

۴- اگر میزان فلوئور موجود در آب مشروب هشت میلیگرم در لیتر باشد به نسبت موجب سختی^۴ و تراکم غیر طبیعی استخوان و یا رشد غیر طبیعی^۵ و ایجاد برجستگی در استخوان میگردد (۱) .

۵- اگر میزان فلوئور موجود در آب مشروب بیست تا هشتاد میلیگرم در لیتر باشد و روزانه بهمین میزان برای مدت ده تا بیست سان از طریق آب وارد بدن شود لنگی فلوئوروزیس^۶ ایجاد میکند و در برخی موارد تا ده میلیگرم در لیتر نیز ممکن است این حالت اتفاق افتد (۱) .

۶- افرادی که دچار نارسائی کلیه و دستگاه تنفس میباشند نسبت به مسمومیت ناشی از فلوئور احتمالاً حساسترند (۲) میزان بیش از حد فلوئور اثر سوء روی تشکیل کلاژن^۷ داشته باعث جذب مجدد استخوان^۸ و افزایش کربستال^۹ در استخوان و تغییراتی در جهاز هاضمه ، دستگاه عصبی مرکزی و محیطی و استخوان بندی میشود (۲) . استئواسکلروز فلوئوری اخیراً بمتدار قابل توجهی بوسیله رادیولوژیست ها در ساکنین مناطقی که آب مشروبشان فلوئور زیاد داشته مشاهده شده ، از نشانه های خاص این نوع اسکروز ، کالسیفیکاسیون لیگمان های مختلف بدن خصوصاً لیگمان های واقع در بین زوائد عرضی^{۱۰} مهره ها و لیگمان های بین مهره ای^{۱۱} میباشد که بدرشد غیر طبیعی و ایجاد برجستگی^{۱۲} در استخوان منجر میشود .

در صورتیکه میزان آن خیلی زیاد باشد منجر به کالسیفیکاسیون تاندون و گاهی عضله و تحریک فعالیت سلولهای استخوان ساز^{۱۳} میگردد و بالاخره به تشکیل برآمدگی هائی^{۱۴} روی استخوان هائی نظیر مهره ها و دنده ها و لگن خاصره ختم میگردد که به فلوئوروزیس اسکلتی^{۱۵} معروفست (۱ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳) .

از نظر بالینی ، تغییرات رادیولوژیکی ایجاد شده در جوانان در مراحل اولیه موجب بروز دردهای مبهم در مفاصل کوچک دست و پا و زانو و مفاصل ستون فقرات میگردد و در نواحی آندمیک پزشکان غالباً تشخیص آنرا با عارضه ای که مبداء رماتیسمی^{۱۶} دارد و بیماری استحالته ای مفصلی^{۱۷} باعث نامعلوم ، اشتباه میکنند و در مراحل بعدی باعث

- | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| 4_ Osteosclerosis | 5_ Osteophytosis | 6_ Crippling Fluorosis |
| 7_ Depressioin on Collagen Formation | 8_ Bone Resorption | |
| 9_ Auincrease in done Crystal | 10_ Intertrausverse Ligaments | |
| 11_ Inter Spinous Ligaments | 12_ Osteophytes | 13_ Ostcoblastic |
| 14_ Exostosis Formation | 15_ Skeletal Fluorosis | 16_ Rheumatoid |
| 17_ Osteoarthritis | | |

سفت شدن ستون فقره با محدودیت در حرکت و سرانجام باعث بروز قوز^{۱۸} یا حالتی که در آن خمیدگی در ستون فقرات پدید میآید شده و راه رفتن مشکل میگردد که مربوط به سفتی و محدودیت در حرکت مفاصل مختلف و عوارض عصبی در موارد پیشرفته بیماری میباشد و بعلت سخت شدن قفسه سینه بیمار از تنگی نفس^{۱۹} شکایت دارد (۱۳ و ۱۲ و ۱)

بررسی و مطالعات انجام شده

منابع آب مشروب منطقه مورد مطالعه :

- ۱- آب مشروب اهالی برازجان و بوشهر از منابع زیر تأمین میشود .
- ۲- آب تصفیه شده چاههای برازجان (از کلیه اعمال تصفیه فقط عمل کلر زنی انجام میگردد) .
- ۳- آب تصفیه شده رودخانه بوشیگان شاهپور .
- ۴- مخلوط آب تصفیه شده رودخانه بوشیگان و آب تصفیه شده چاههای برازجان. در برازجان هیجده حلقه چاه عمیق و نیمه عمیق حفر شده که از ۱۲ حلقه آن بهره برداری میشود و ۶ حلقه دیگر آن برای مواقع اضطرار در نظر گرفته شده است این آب پس از کلر زنی بمصرف اهالی برازجان میرسد بعلاوه عده ای از ساکنین برازجان هنوز از چاههای خصوصی که در منازل خود حفر کرده اند برای شرب و تأمین سایر نیاز خود استفاده میکنند بطوریکه از ۲۶۵۷ واحد مسکونی فقط ۲۹۸ واحد دارای آب لوله کشی بوده و بقیه از ۲۱۶۳ حلقه چاه موجود در داخل منازل خود استفاده میکنند (۱۴) .
- از طرف دیگر قسمتی از آب تصفیه شده رودخانه بوشیگان شاهپور وارد مخازنی میگردد که در آن آب تصفیه شده برازجان وارد میشود و پس از اختلاط مورد مصرف اهالی برازجان و توسط يك انشعاب در اختیار مردم بوشهر قرار میگردد .
- آب تصفیه شده رودخانه بوشیگان شاهپور توسط يك انشعاب مستقیماً در اختیار کادر نیروی هوایی و دریائی بوشهر قرار میگردد و همانطوریکه در بالا اشاره شد قسمتی از آن پس از اختلاط با آب تصفیه شده برازجان بمصرف اهالی بوشهر نیز میرسد (۱۵) .
- برای پی بردن به کیفیت شیمیائی منابع آب فوق در جریان يك مسافرت ده روزه از تاریخ ۲۰/۴/۵۱ لغایت ۳۱/۴/۵۱ شرح زیر نمونه برداری انجام گردید :

- ۱- آب خام رودخانه بوشیگان شاهپور .
- ۲- آب تصفیه شده رودخانه بوشیگان شاهپور .
- ۳- آب خام چاههای برازجان .
- ۴- آب تصفیه شده چاههای برازجان .
- ۵- اختلاط آب تصفیه برازجان و بوشهر .

بررسی ها و آزمایش های لازم در سر منبع آب و ادامه آن در تهران در آزمایشگاه انجام گردید بر روی هر نمونه آب ۲۲ آزمایش طبق استاندارد آمریکا بعمل آمد که نتایج

آن در جداول آمده است .

برای حصول اطمینان بیشتر ، هر آزمایش سه بار متوالی انجام گردید و معدل آن بعنوان نتیجه نهائی منظور گردید و چون لکه‌های قهوه‌ای متمایل به سیاه یا زرد بطور پراکنده و نامنظم در سطح دندان افراد بومی برازجان مشاهده شده بود تصور میرفت ارتباطی بین این موضوع و میزان فلئوئور موجود در آب آشامیدنی آن منطقه وجود داشته باشد لذا اندازه‌گیری میزان فلئوئور آب مورد توجه خاص قرار گرفت . گرچه روش‌های مختلف برای اندازه‌گیری این ماده شیمیائی در آب وجود دارد مانند روش رنگ‌سنجی با استفاده از معرف زیرکونیوم آلزارین و دستگاه تظطیر - روش الکتروشیمیائی با استفاده از الکترو اوریون - روش رنگ‌سنجی اسپاندز (۱۸ و ۱۷ و ۱۶) ولی روش رنگ‌سنجی با استفاده از دستگاه تظطیر فلئوئور و معرف زیرکونیوم آلزارین و اسپکتروفتومتر انجام گردید که یکی از روش‌های استاندارد بین‌المللی آب مشروب میباشد و نتایج بشرح زیر است :

تجزیه شیمیائی آب نشان داد که آب برازجان ورودخانه شاهپور از نظر شیمیائی در ردیف آب‌های سولفاته کلسیک است که به ترتیب بیش از یک گرم و بیش از ۰/۵ گرم در لیتر باقیمانده خشک دارند . میزان فلئوئور موجود در آب خام و تصفیه شده چاه‌های برازجان و آب مخلوط تصفیه بوشیگان شاهپور و چاه‌های برازجان بیش از حد مجاز توصیه شده توسط سازمان بهداشت جهانی میباشد زیرا حد مجاز فلئوئور با درجه حرارت محیط طبق جدول پیشنهادی سازمان بهداشت جهانی تغییر میکند .

میزان فلئوئور مجاز توصیه شده در آب مشروب توسط سازمان بهداشت جهانی (۱۸)

حد مجاز فلئوئور در آب بر حسب میلی گرم در لیتر فلئوئور		متوسط سالیانه حداکثر روزانه درجه حرارت بر حسب سانتیگراد
بالاترین میزان	پائین‌ترین میزان	
۱/۶	۰/۹	۱۰-۱۲
۱/۵	۰/۸	۱۲/۱-۱۴/۶
۱/۳	۰/۸	۱۴/۷-۱۷/۶
۱/۲	۰/۷	۱۷/۷-۲۱/۴
۱	۰/۷	۲۱/۵-۲۶/۲
۰/۸	۰/۶	۲۶/۳-۳۲/۶

توصیه :

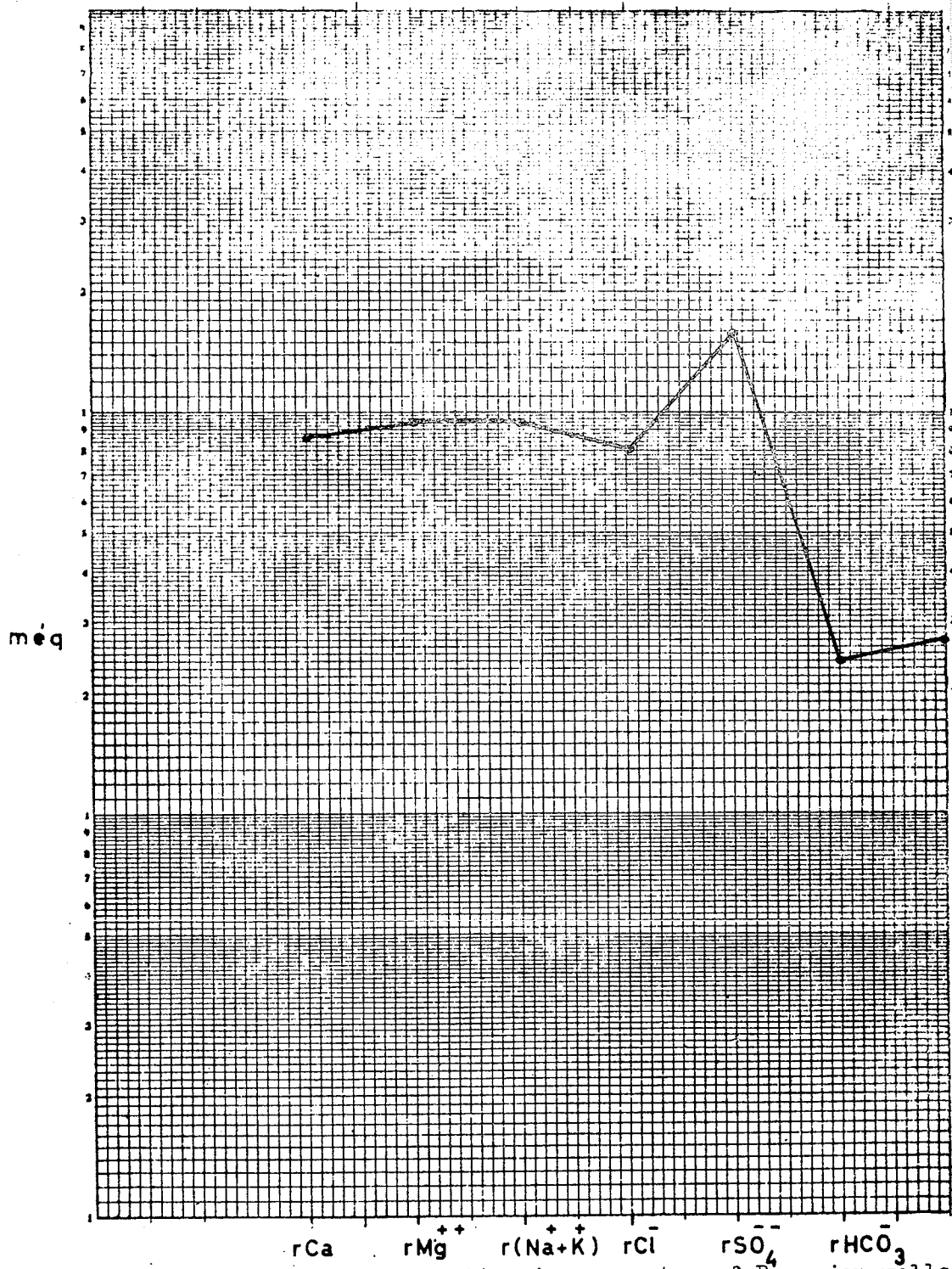
با در نظر گرفتن عوارض و اثرات زیان بخش ناشی از ازدیاد فلئور که قبلا ذکر شد لزوم استفاده اهالی بوشهر و برازجان از آب تصفیه رودخانه بوشیگان و یا اختلاط آن با آب تصفیه شده چاههای برازجان بنحوی که غلظت فلئور از حد یک میلی گرم تجاوز نماید ، و یا حذف فلئور مازاد در آب ، با استفاده از آلومین فعال ، فسفات تری کلسیک و یا ذغال استخوان Bonechar توصیه میگردد آلومین فعال در یک متیاس وسیع بهترین برطرف کننده فلئور میباشد . آهک سوددار برطرف کننده فلئور و منیزیم بوده و میتواند برای کاهش دادن میزان فلئور مصرف نمود (۱۹ و ۱۰) .

بهر حال بر اساس مطالعات انجام شده تیرگی و ماتند مینای دندان اغلب مردم بومی شهرستان برازجان با ازدیاد فلئور موجود در آب مشروب آنها ارتباط دارد و جهت اخذ نتایج عمیق تر و اظهار نظر قطعی تر و بررسی عوارض ناشی از این فلئوروزیس مطالعات بیشتری در این زمینه لازم است که قرار است بصورت طرح تحقیقاتی جامع توسط گروه بهداشت محیط دانشکده بهداشت با کمک متخصصین ذیربط در آینده نزدیک به مرحله اجرا در آید .

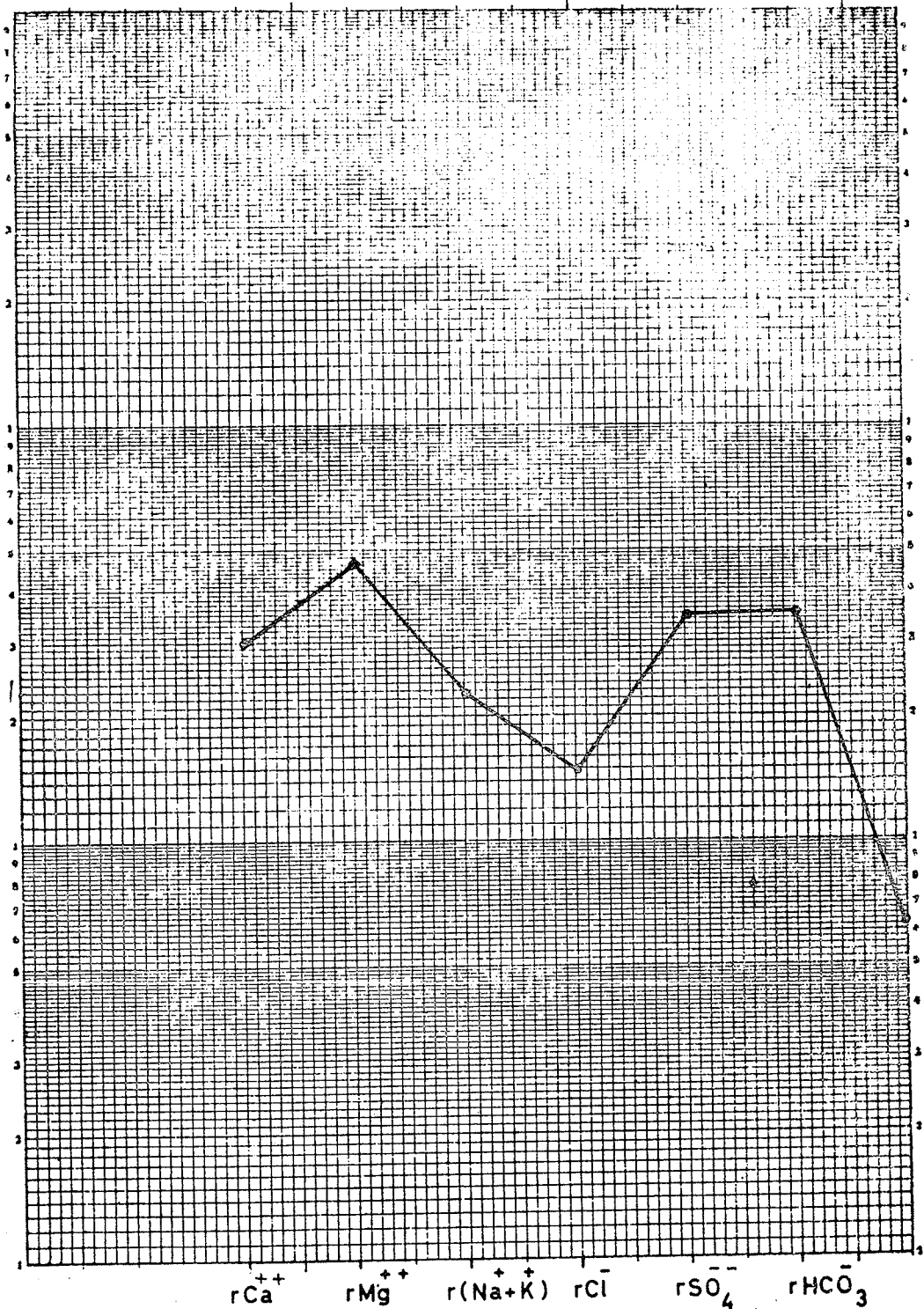
جدول متوسط میزان فلئور در منابع آب برازجان و بوشهر

شماره	منابع آب	متوسط میزان فلئور بر حسب ppm
۱	آب خام چاههای برازجان	۲ / ۳
۲	آب تصفیه شده چاههای برازجان *	۲ / ۱
۳	آب خام رودخانه بوشیگان شاهپور	۰ / ۶
۴	آب تصفیه شده رودخانه بوشیگان شاهپور	۰ / ۵
۵	اختلاط آب تصفیه برازجان و بوشهر	۱ / ۵

* از اعمال تصفیه فقط عمل کلرزی انجام میگردد .



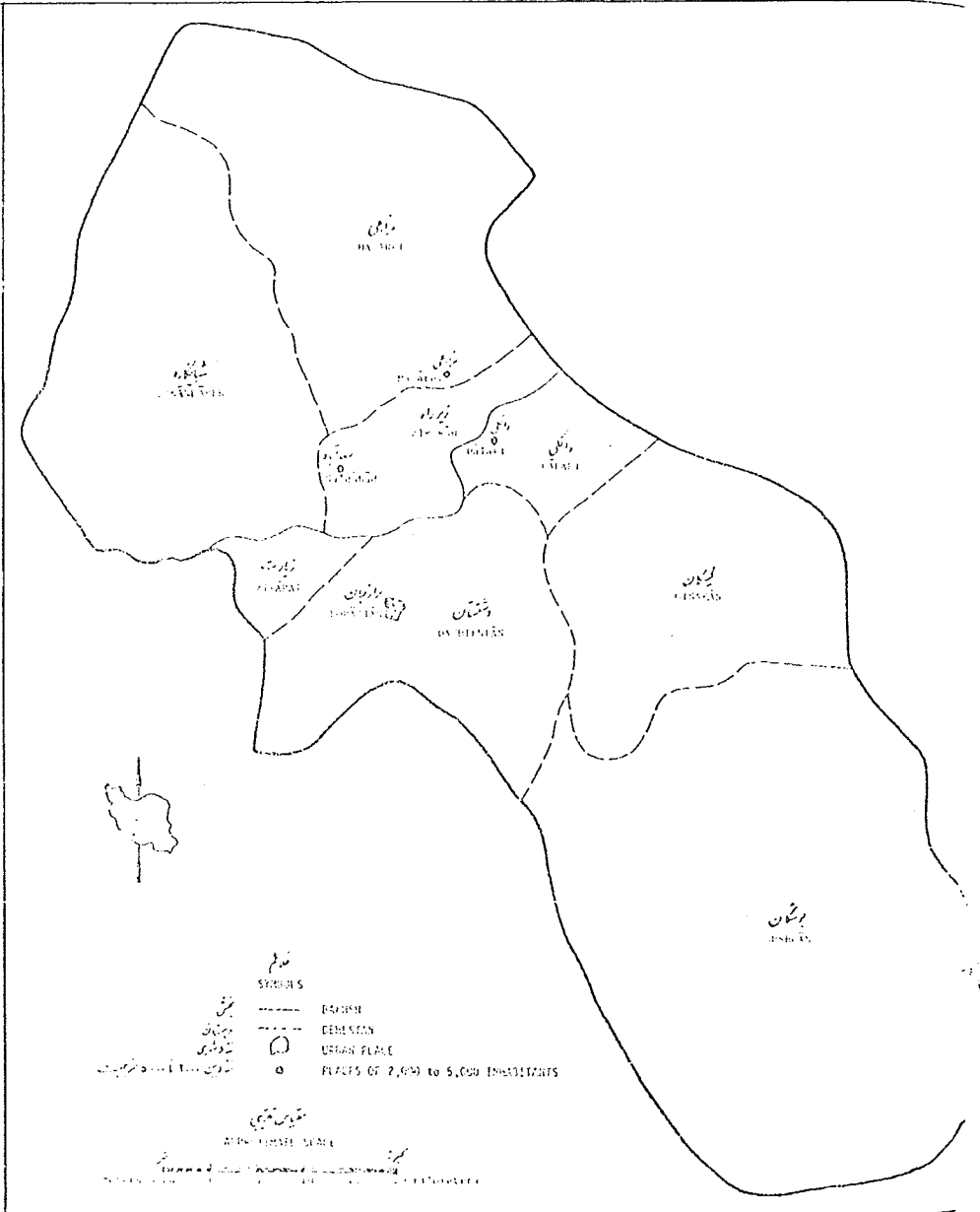
Anion and Cotion concentration in raw water of Borazjan wells



Anion and Cation Concentrations in Boshigan river raw water

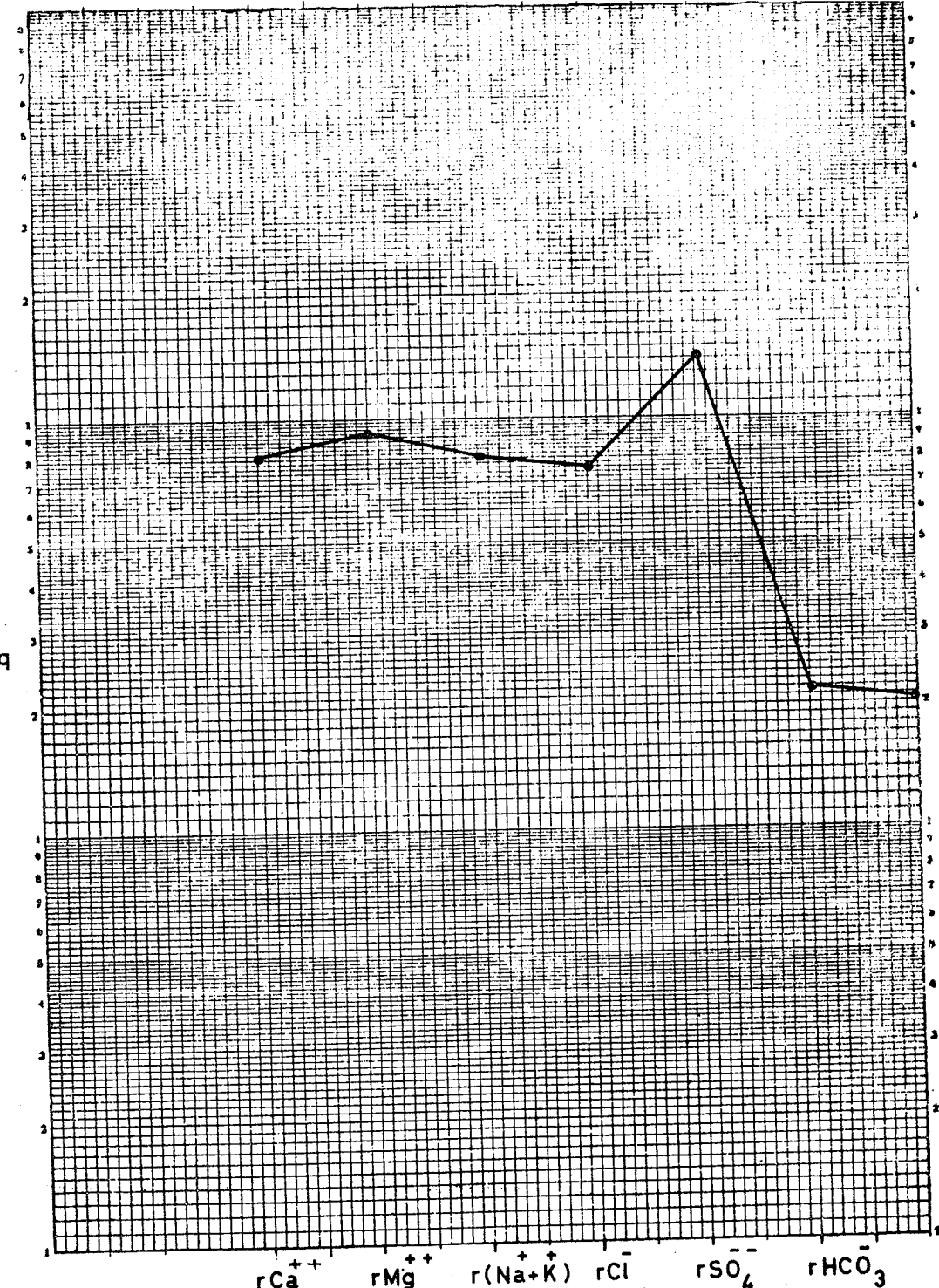
نیزمان دشتستان شهیک دهستانها ، نقاط شهری و نقاطی که از ۲۰۰۰ تا ۵۰۰۰ نفر جمعیت دارند

DASHTESTAN SHAHRESTAN - DEHRESTANS, URBAN PLACES, AND PLACES OF 2,000 to 5,000 :



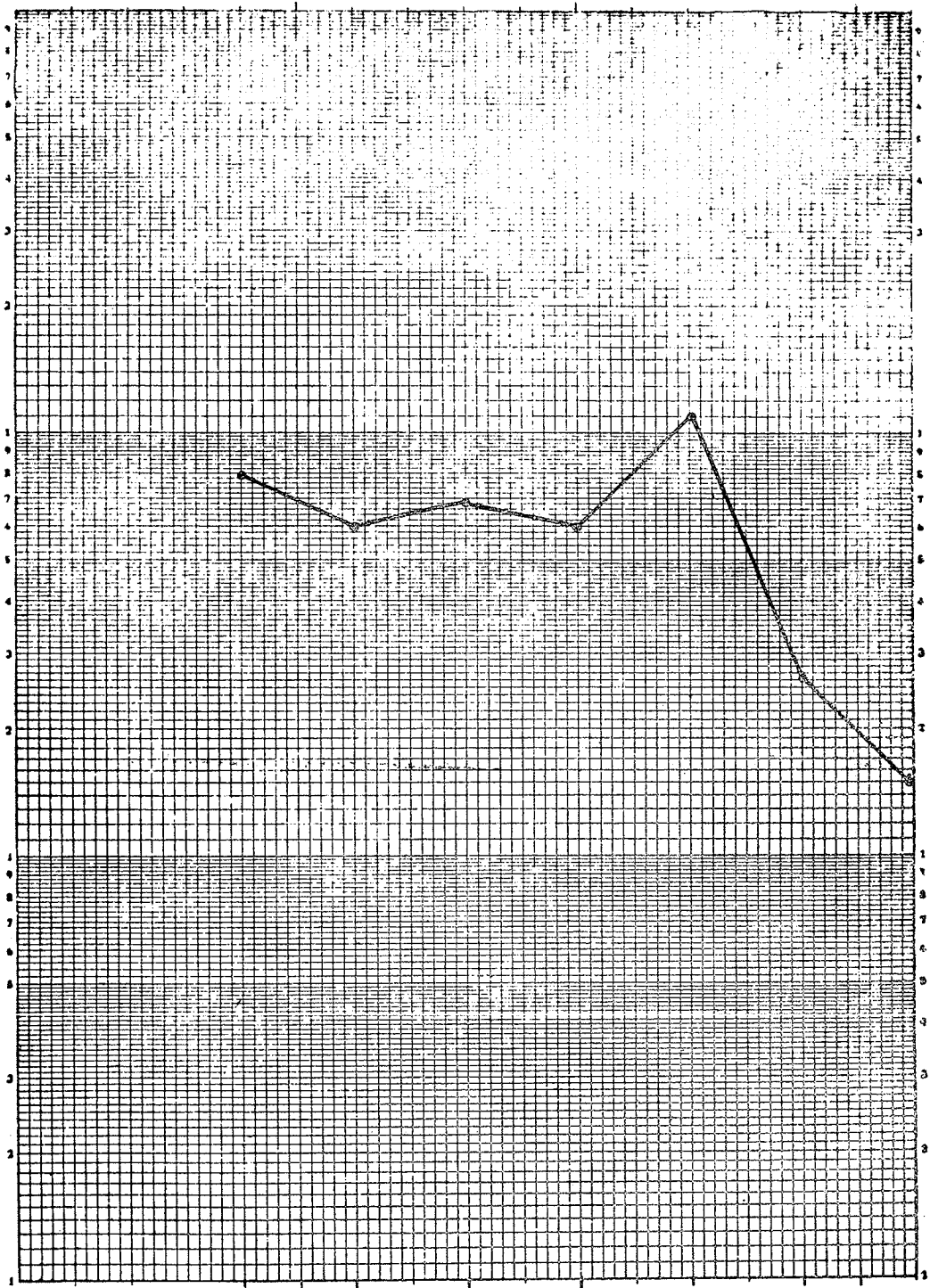
Large scale map of this Shahrestan showing districts, towns and roads at the time of the National Census of Iran, 1956, by the National Bureau of Statistics, Tehran. Reproduced by permission from the National Bureau of Statistics, Tehran.

نیزمان دشتستان شهستانها ، نقاط شهری و نقاطی که از ۲۰۰۰ تا ۵۰۰۰ نفر جمعیت دارند



Anion and Cation Concentrations in piped (chlorinated) water of Borazjan wells

• q



Anion and Cation Concentrations in Mixture of piped water of Borazjan wells and treated water of Boshigan river

نتیجه آزمایش آب خام رودخانه شاهپور (بوشیگان)

۲۲	درجه حرارت آب در سرمنبع (سانتیگراد)	۵۱/۴/۳۱	تاریخ نمونه برداری
۴۴	درجه حرارت محیط		رنگ ندارد
۸/۱	Ph با Ph متر تصفیه خانه بوشیگان		بوی ندارد
۷۵۰	ارتفاع مخزن آبرودخانه شاهپور از سطح دریا		منظره زلال
۱۰۰۰	هدایت الکتریکی (مگامو)		کدورت ۱۳ J.T.U.
			مزه طبیعی

آزمایش	برحسب	میلیگرم در لیتر	آزمایش	برحسب	میلیگرم در لیتر
انیدریک کربنیک آزاد	CO2	۴/۵	سختی تام	CaCO3	۴۲۰
هیدروژن سولفور	H2S	منفی	سختی دائم	" "	۲۳۲
سیلیس	SiO2	+	قلیائی تام	" "	۲۱۰
آهن	Fe ⁺⁺	منفی			
فلوئور	F ⁻	۰/۶			

آنیونها	برحسب	میلیگرم در لیتر	میلی اکیوالان	کاتیونها	برحسب	میلیگرم در لیتر	میلی اکیوا
کربنات ها	CO3 ⁻⁻	منفی		کلسیم	Ca ⁺⁺	۵۸/۴	۲/۹۲
بیکربنات ها	HCO3 ⁻	۲۰۶	۳/۳۷۷	منیزیم	Mg ⁺⁺	۵۲/۸	۴/۴۰
کلرورها	Cl ⁻	۵۱	۱/۴۳۶	سدیم	Na ⁺	۴۴	۰/۹۱
سولفاتها	SO4 ⁻⁻	۱۶۴/۶۰	۳/۴۲۹	پتاسیم	K ⁺	۸	۰/۲۰
جمع			۸/۲۴۲	جمع			۹/۴۳

آزمایش	نتیجه
آمونیاک	منفی
نیتريت	منفی
نیترات	۵/۱۰

باقیمانده خشک در ۱۸۰ درجه حرارت

۶۰۰ میلیگرم در لیتر

نتیجه آزمایش آب مصرفی بوشهر - برازجان

۲۴	درجه حرارت آب در سرمنبع (سانتیگراد)	۵۱/۴/۳۱	اریخ نمونه برداری
۴۵	درجه حرارت محیط		رنگ ندارد
۷/۴	Ph با Ph متر		بو ندارد
۷۵۰ متر	ارتفاع مخزن آب از سطح دریا		منظره زلال
۲۰۰۰	هدایت الکتریکی (مگا مو)		مزه طبیعی

میلیگرم در لیتر	بر حسب	آزمایش	میلیگرم در لیتر	بر حسب	آزمایش
۶۷۰	CaCO ₃	سختی تام	۳/۵۲	CO ₂	انیدرید کربنیک آزاد
۵۴۰	"	سختی دائم	منفی	H ₂ S	هیدرژن سولفور
۱۶۰/۷	"	قلیای تام	+	SiO ₂	سیلیس
			منفی	Fe ⁺⁺	آهن
			۱/۵	F ⁻	فلوئور

میلی اکیوالان	میلیگرم در لیتر	بر حسب	کاتیونها	میلی اکیوالان	میلیگرم در لیتر	بر حسب	آنیونها
۷/۵	۱۵۰	Ca ⁺⁺	کلسیم		منفی	CO ₃ ⁻	کربناتها
۵/۹	۷۰/۸	Mg ⁺⁺	منیزیم	۲/۵۲۴	۱۵۴	HCO ₃ ⁻	بیکربناتها
۶/۳۰	۱۴۵	Na ⁺	سدیم	۵/۴۹۳	۱۱۵	Cl ⁻	کلرورها
۰/۳۳	۱۳	K ⁺	پتاسیم	۱۰/۲۷۵	۴۹۳/۸۰	SO ₄ ⁻	سولفاتها
۲۰/۰۳		جمع		۱۸/۲۹۲		جمع	

۱۴۳۰

باقیمانده خشک در ۱۸۰ درجه حرارت
میلیگرم در لیتر

منفی	آمونیاک
منفی	نیتريت
۴/۹	نیترات

نتیجه آزمایش آب خام چاههای برازجان

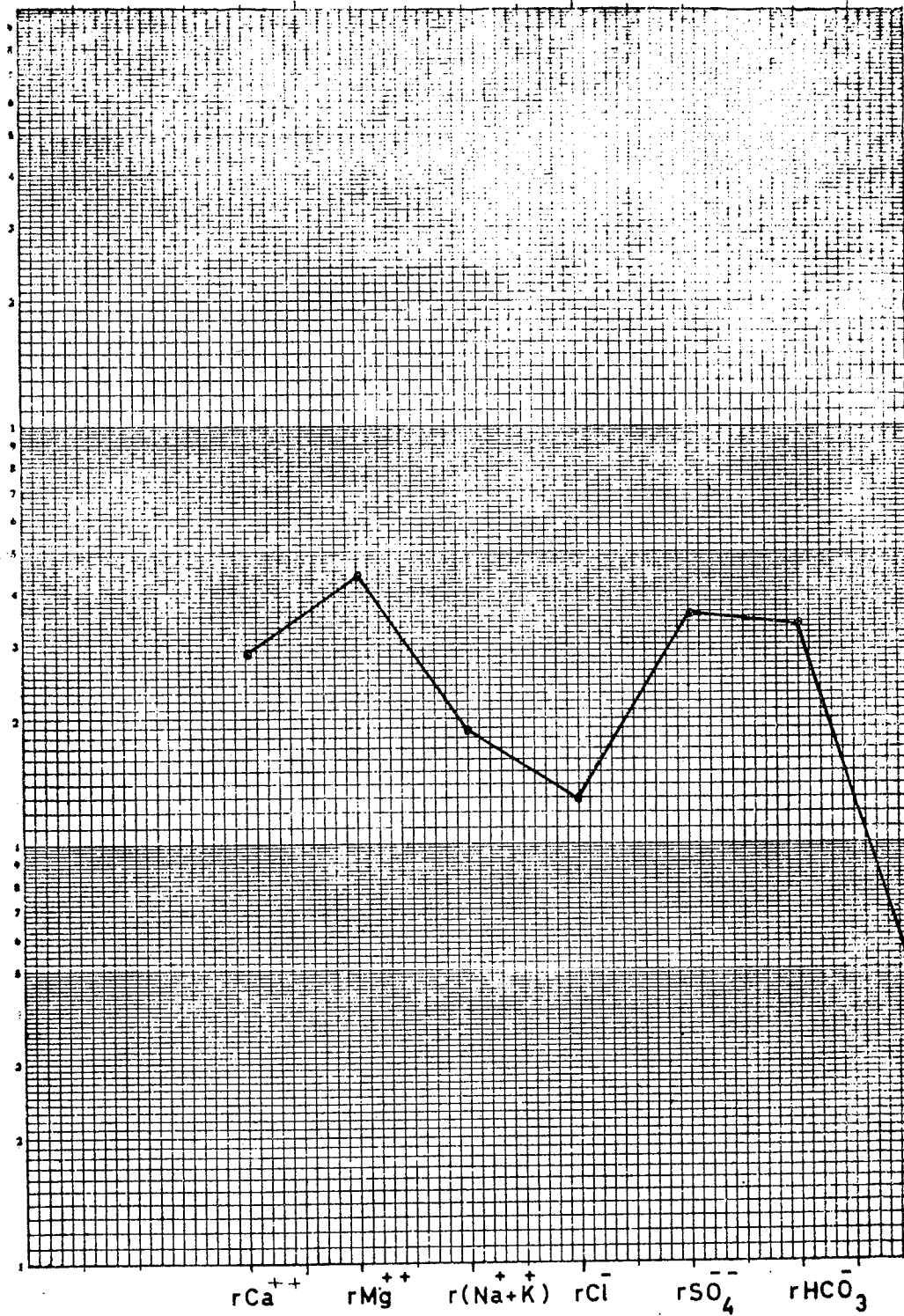
۲۳	درجه حرارت آب در سر منبع (سانتیگراد)	۵۱/۴/۲۸	تاریخ نمونه برداری
۴۰	درجه حرارت محیط		رنگ ندارد
۷/۶	Ph با Ph سنج اداره بهداشت محیط بوشهر		ببو ندارد
۱۵۳ متر	ارتفاع محزن آب برازجان از سطح دریا		منظره زلال
۲۴۰۰	هدایت الکتریکی (مگا مو)		مزه طبیعی

میلیگرم در لیتر	برحسب	آزمایش	میلیگرم در لیتر	برحسب	آزمایش
۸۰۰	CaCO ₃	سختی تام	۲/۶۴	CO ₂	انیدرید کربنیک آزاد
۶۹۲	" "	سختی دائم	منفی	H ₂ S	هیدرژن سولفور
۱۴۳/۵	" "	قلیائی تام	+	SiO ₂	سیلیس
			منفی	Fe ⁺⁺	آهن
			۲/۳	F ⁻	فلوئور

میلی اکیوالا	میلیگرم در لیتر	برحسب	کاتیونها	میلی اکیوالان	میلیگرم در لیتر	برحسب	آنیونها
۷/۸	۱۵۶	Ca ⁺⁺	کلسیم		منفی	CO ₃ ⁻	کربناتها
۸/۲	۹۸/۴	Mg ⁺⁺	منیزیم	۲/۲۹۵	۱۴۰	HCO ₃ ⁻	بیکربناتها
۷/۸۲	۱۸۰	Na ⁺	سدیم	۷/۰۱۴	۲۴۸	Cl ⁻	کلرورها
۰/۳۵	۱۴	K ⁺	پتاسیم	۱۳/۶۵۷	۶۵۵/۵۲۵	SO ₄ ⁻⁻	سولفاتها
۲۴/۱۷		جمع		۲۲/۹۶۶		جمع	

آزمایش		نتیجه
۱۶۰۰	باقیمانده خشک در ۱۸۰ درجه حرارت	منفی
	میلیگرم در لیتر	منفی
		۵/۵
	آمونیاک	
	نیتريت	
	نیترات	

meq



Anion and Cation Concentrations in treated water of Boshigan

وجود موارد فلوئوروزیس در برازجان

نتیجه آزمایش آب تصفیه شده جاهای برازجان
(کلرینه شده)

۲۴	درجه حرارت آب در منبع (سانتیگراد)	۵۱/۴/۲۸	تاریخ نمونه برداری
۴۰	درجه حرارت محیط		رنگ ندارد
۷/۳	Ph با Ph سنج اداره بهداشت محیط بوشهر		بو ندارد
۱۵۳ متر	ارتفاع محزن آب برازجان از سطح دریا		منظره زلال
۲۳۰۰	هدایت الکتریکی (مگا مو)		مزه طبیعی

آزمایش	برحسب	میلیگرم در لیتر	آزمایش	برحسب	میلیگرم در لیتر
انیدرید کربنیک آزاد	CO2	۲/۰۲	سختی تام	CaCO3	۷۹۰
هیدروژن سولفور	H2S	منفی	سختی دائم	" "	۶۸۸
سیلیس	SiO2	+	قلیائی تام	" "	۱۴۰
آهن	Fe ⁺⁺	منفی			
فلوئور	F ⁻	۲/۱			

آنیون ها	برحسب	میلیگرم در لیتر	میلی اکیوالان	کاتیونها	برحسب	میلی اکیوالان
کربنات ها	CO3 ⁻	منفی		کلسیم	Ca ⁺⁺	۷/۵
بیکربنات ها	HCO3 ⁻	۱۳۶	۲/۲۲	منیزیم	Mg ⁺⁺	۸/۳
کلرورها	Cl ⁻	۲۵۸	۷/۲۶	سدیم	Na ⁺	۷/۳۹
سولفات ها	SO4 ⁻⁻	۶۳۷/۸۲۵	۱۳/۲۸۸	پتاسیم	K ⁺	۰/۳۳
جمع	جمع		۲۲/۷۶۸	جمع	جمع	۲۳/۵۲

آزمایش	نتیجه
آمونیاک	منفی
نیتريت	منفی
نیترات	۵/۲

۱۵۰۰

باقیمانده خشك در ۱۸۰ درجه حرارت
میلیگرم در لیتر

نتیجه آزمایش آب تصفیه شده رودخانه شاهپور (تصفیه خانه بوشیگان)

۲۳	درجه حرارت آب در سرمنبع (سانتیگراد)	۵۱/۴/۳۱	تاریخ نمونه برداری
۴۴	درجه حرارت محیط		ندارد
۷/۵	Ph با Ph متر تصفیه خانه بوشیگان		ندارد
۷۵۰ متر	ارتفاع مخزن آب از سطح دریا		نظاره زلال
۹۹۰	هدایت الکتریکی (مگامو)		تورت ۲/۵ J.T.U.
			سره طبیعی

میلیگرم در لیتر	برحسب	آزمایش	میلیگرم در لیتر	برحسب	آزمایش
۴۱۰	CaCO ₃	سختی تام	۴/۴	CO ₂	میدرید کربنیک آزاد
۲۱۶	" "	سختی دائم	منفی	H ₂ S	میدرژن سولفور
۲۰۰	" "	قلیائی تام	+	SiO ₂	سیلیس
			منفی	Fe ⁺⁺	هن
			۰/۵	F ⁻	فلوئور

میلی اکیوالان	میلیگرم در لیتر	برحسب	کاتیونها	میلی اکیوالان	میلیگرم در لیتر	برحسب	آنیونها
۲/۸۲	۵۶/۴	Ca ⁺⁺	کلسیم		منفی	CO ₃ ⁻	بکربنات ها
۴/۲۰	۵۰/۴	Mg ⁺⁺	منیزیم	۳/۱۱۴	۱۹۰	HCO ₃ ⁻	بکربنات ها
۱/۷۸	۴۱	Na ⁺	سدیم	۱/۴۹۵	۴۶	Cl ⁻	کلر ها
۰/۱۷	۶	K ⁺	پتاسیم	۳/۲۹۶	۱۵۸/۱۷۵	SO ₄ ⁻	سولفات ها
۸/۹۷		جمع		۷/۷۰۵		جمع	

۵۸۰

باقیمانده خشک در ۱۸۰ درجه حرارت
میلیگرم در لیتر

منفی	آزمایش
منفی	توتیت
۴/۴۶	تورت

REFERENCES

1. World Health Organization (1970) Fluorides and Human Health, Geneva (Monograph series, No. 59).
2. World Health Organization (1972) Health Hazards of the Human Environment, Geneva page 201.
3. World Health Organization (1969) Fluoridation and Dental Health W.H.O. chron. 23 (11) 505-511.
4. Ast. DB, et al. (Apr. 1970) Time and Cost Factors to Provide regular, periodic dental care for children in a Fluoridated and nonfluoridated area: final report. Jor. Ame. Dont. Ass. 80 : 770-6.
5. Board of Directors. (Oct. 1972) Fluoridation of Public Water Supplies. Jou. American Water Works Association page 59.
6. Kanapka JA. et al. (Jan. 1971) Fluoride Inhibition of Glucose 6-P formation in streptococcus salivarius, relation to Glycogen synthesis degradation Arch. Biochem. Biophys. 144 : 596-602.
7. Sam Saferian (Sept. 1972) Fluoride handling safety Jou. American Water Works Association (AWWA) 604-608.
8. Edgar WM., (Feb. 1970). The Inhibitory Action of Fluoride on plaque Bacteria further evidence Brit. Dent. Jou. 128: 129.
9. Curzon ME., et al. (May-June 1970) Combined Effect of Trace Elements and Fluorine on Caries. Jou. Dent. Res. 49: 526-8.
10. Holden W.S., 1970. Fluoridation of Water Supplies, Water Treatment and Examination 39: 435-45.
11. Bhussry BR., et al. (1970) Toxic Effects of Large Doses of Fluoride W.H.O. Mono. gr. ser. 59 : 225-71.
12. Jolly Ss. (1968) Epidemiological — clinical and Biochemical Study of endemic dental and Skeletal Fluorosis in Punjab, British Med. Jou. 4: 424-429.
13. Zipkin I. (March 1971) The Role of Fluoride in Calcified Tissue Israel Jou. Med. Sci. 7(3): 525-531.
- ۱۴ — مرکز آمار ايران ۱۳۴۵ سرشماری عمومی نفوس و مسکن شهرستان دشتستان نشریه مرکز آمار ايران جلد ۱۴۰ صفحه (د) و (۷۶) .
- ۱۵ — نشریه سازمان آب منطقه‌ای فارس — مردادماه ۱۳۵۱ آغاز بهره‌برداری از تأسیسات آبرسانی بوشهر — سازمان آب منطقه‌ای فارس .
16. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, A.P.H.A., A.W.W.A. and W.P.C.F., New York 1971, 13th edition.
17. Crosby NT. et al. (Oct. 1968). An Evaluation of Some Methods for the Determination of Fluoride in Potable Waters and Aquous Solutions. Analyst Journal 93 : 643-52.
18. World Health Organization (1971) International Standards for drinking-water, 3rd ed., Geneva.

19. Bergen Rp., (Jan. 1970) Legal Status of Fluoridation Jou. Amer. Med. Ass. (JAMA) 211 : 555-6.

