

بنام خدا

بررسی کیفیت شیمیائی و میکربی آبهای منطقه رودبار قصران (شمال شرق تهران)

دکتر رضا مرتضوی

دکتر محمد شریعت پناهی

خلاصه:

این بررسی روی ۱۲ نمونه از آبهای خوراکی منطقه "رودبار قصران" واقع در شمال شرق تهران در چهار فصل سال انجام گرفته است که بطور خلاصه نتایج حاصل از بررسی آزمایشهای فیزیکی و شیمیائی نمونه آب ها نشان می دهد که سنگینی، باقیمانده خشک، هدایت الکتریکی، میزان کاتیونها و آنیون ها در حد قابل قبول استاندارد بین المللی آبهای خوراکی میباشد ولی میزان ید و فلوئور که از نظر بهداشتی قابل توجه است در نمونه ها بسیار ناچیز بوده و کمبود دو عنصر اخیر با در نظر گرفتن سایر فاکتورها می تواند عللی در پیدایش گواتر و فساد دندان در منطقه باشد.

بررسی نتایج آزمایش های میکربی نشان می دهد که نمونه آب غالب نقاط مورد مطالعه بعلت وجود میکربهای دستگاه گوارش انسان و سایر پستانداران که توسط فاضلاب و رودخانه های اطراف وارد آبهای خوراکی منطقه شده اند آلوده بوده و می توان شیوع بیماریهای دستگاه گوارش مخصوصا "اسهال رادر منطقه با آلودگی میکربی آبها در ارتباط دانست. بنابراین پیشنهاد می شود که قبل از بهره برداری

مستقیم از آب چشمه و قنات، آنها را به مخزنی هدایت نموده و پس از کلریناسیون در شبکه لوله کشی توزیع نمود و در صورت امکان میزان فلوئور را نیز به حد قابل قبول استاندارد آبهای خوراکی (1p.p.m.) رسانید و برای پیشگیری از گواتر نیز از نمک ید استفاده نمود.

مقدمه:

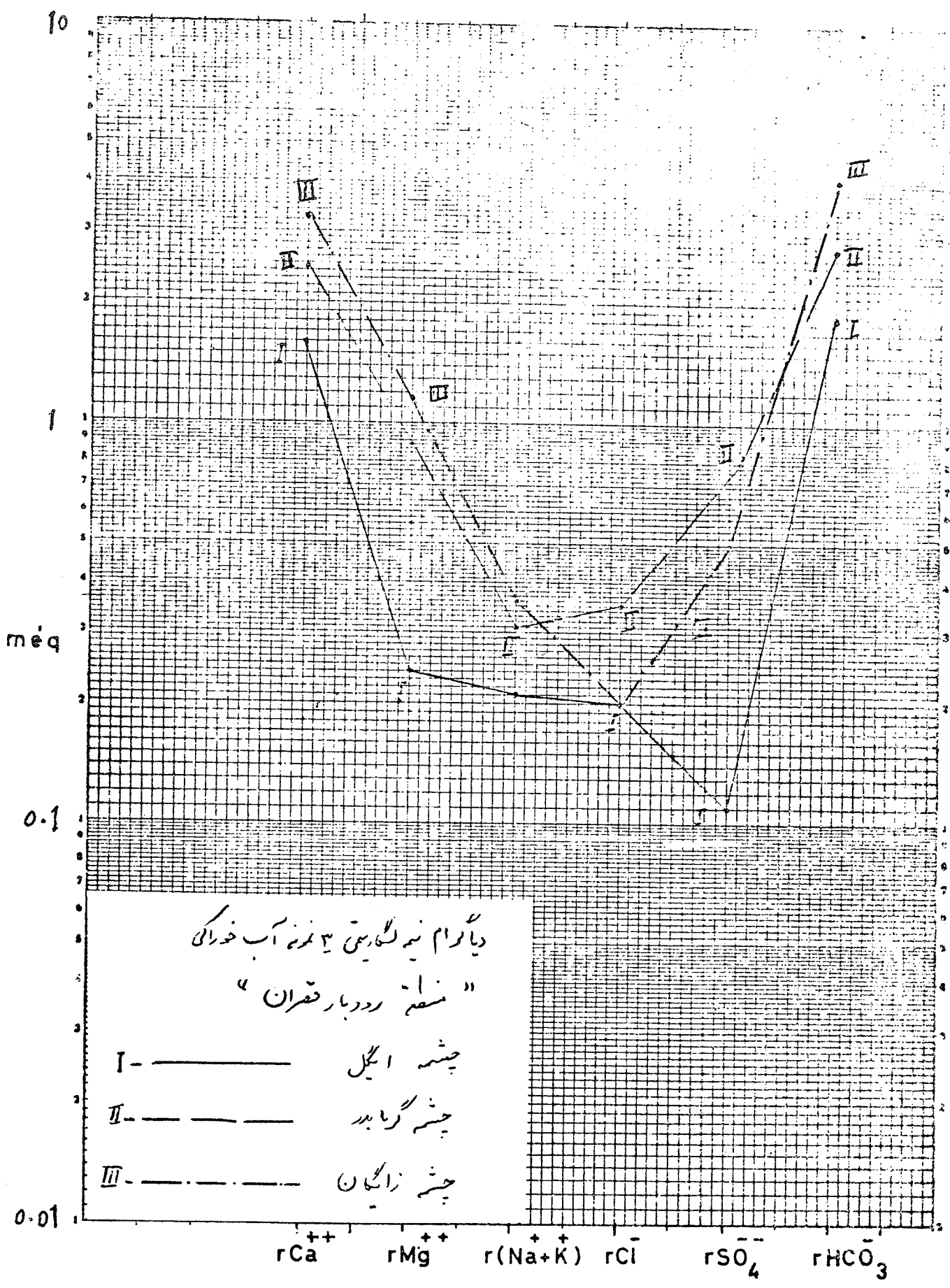
رودبار قصران در شمال شرق تهران واقع و از جمله مناطقی است که شبکه تندرستی شمیرانات در برخی از روستاهای آن در سالهای اخیر درمانگاههای ثابت و سیار تاسیس نموده است. مشاهدات روزانه در درمانگاههای شبکه نشان می داند که در این منطقه بیماریهای دستگاه گوارشی مخصوصا "اسهال تقریبا" در تمام فصول سال مشاهده می شده و علاوه بر آن تعداد مبتلایان به گواتر و پوسیدگی دندان نیز قابل توجه بوده است. با توجه به اینکه عوارض یاد شده می تواند در رابطه با وضع آب مصرفی باشد، طبق درخواستی که از آزمایشگاه آبشناسی بعمل آمد پس از شناسائی منطقه و بررسی وضع منابع آب های خوراکی، از ۱۲ نقطه نمونه برداری بعمل آمد و آزمایشهای فیزیکی،

* رشته آبشناسی دانشکده داروسازی - دانشگاه تهران.



علامت	
○	محل نمونه برداری
□	چشمه خردالی

محل نمونه برداری از آبهای خوراکی منطقه رودبار قصران (شمال شرق تهران)



تشخیص	تشخیص	تشخیص انواع کلی فرم ها	جستجو و شمارش کلی فرم ها			شمارش کلیه میکرب ها		محل نمونه برداری نمونه آنها
			آزمایش تکمیلی	آزمایش تائیدی	M.P.N. تست	۲۲ ساعت در ۲۲°C	۲۴ ساعت در ۳۷°C	
کلیسترید بوم پروفیزیس	استرپتوکوکوس فکالیس	(تست IMVIC)	آزمایش تکمیلی	آزمایش تائیدی	M.P.N. تست	۲۲ ساعت در ۲۲°C	۲۴ ساعت در ۳۷°C	محل نمونه برداری نمونه آنها برای آزمایش میکروبی (۱)
مثبت	مثبت	II	مثبت	مثبت	۷۹	۸۵	۱۶	چشمه لوله کشی شده "رودک"
منفی	مثبت	II	مثبت	مثبت	۷	۳۵	۱۵	چشمه لوله کشی شده "باغ گل"
منفی	منفی	I	مثبت	مثبت	۷	۳۰	۸	چشمه لوله کشی شده "ایگل"
منفی	منفی	I	مثبت	مثبت	۱۱	۲۲۰	۱۴	چشمه لوله کشی شده "رونه"
منفی	مثبت	I	مثبت	مثبت	۳۵۰	۳۰۰	۷۰	مظهر چشمه "رایگان"
مثبت	مثبت	I	مثبت	مثبت	۷۹	۵۰	۷	چشمه پائین "لالان"

چشمه پائین آب نیک		چشمه مجاور رودخانه لالان		چشمه پائین لالان		چشمه زایگان		۲
meq	mg/l	meq	mg/l	meq	mg/l	meq	mg/l	
۲/۱۶	۴۳/۲	۱/۷۶	۳۵/۲	۲/۵۶	۵۱/۲	۳/۲۴	۶۴/۸	کلسیم برحسب Ca ⁺⁺
۰/۸۸	۱۰/۵۶	۰/۴	۴/۸	۰/۵۲	۶/۲۴	۱/۱۶	۱۳/۹۲	منیزیم Mg ⁺⁺
۰/۲۱	۵	۰/۴	۹	۰/۳۷	۸/۵	۰/۳	۷	سدیم Na ⁺
۰/۰۲	۱/۱	۰/۰۳	۱/۳	۰/۱	۳/۷	۰/۰۶	۲/۵	پتاسیم K ⁺
۳/۲۷		۲/۵۹		۳/۵۵		۴/۷۶		جمع کاتیون ها
	منفی		منفی		منفی		منفی	کربنات برحسب CO ₃ ⁻⁻
۲/۸	۱۷۰/۸	۲/۲۵	۱۳۷/۲۵	۳/۱	۱۸۹/۱	۴/۲	۲۵۶/۲	بیکربنات HCO ₃ ⁻
۰/۲	۷/۱	۰/۲	۷/۱	۰/۲	۷/۱	۰/۲	۷/۱	کلرور Cl ⁻
۰/۵	۲۴	۰/۰۵	۲/۴	۰/۳	۱۴/۴	۰/۵	۲۴/۱	سولفات SO ₄ ⁻⁻
۳/۵		۲/۵		۳/۶		۴/۹		جمع آنیون ها
	۰/۲۵		۰/۲۵		۰/۵		۰/۷	نیترات برحسب N
	منفی		منفی		منفی		منفی	نیتريت "
	۰/۰۰۳۵		۰/۰۰۴۵		۰/۰۰۳۶		۰/۰۰۳	ید I ⁻
	۰/۰۲۵		۰/۰۵		۰/۱		۰/۰۵	فلوئور F ⁻
	۵/۹۳		۹		۹/۹		۷	سیلیس SiO ₂
	۱۵۴		۱۰۸		۱۵۴		۲۲۰	سنگینی تام برحسب
	۱۴۵		۱۱۲/۵		۱۶۲/۵		۲۱۰	قلیائی تام CaCO ₃
	۶/۵		۶		۶		۶/۵	pH
	۱۷۴		۱۵۷		۲۲۰		۲۴۹	باقیمانده خشک تام در ۱۸۰° C

چشمه پائین در بند سر		چشمه فوقانی در بند سر		چشمه گرمابدر		چشمه فوقانی آب نیک		۳
meq	mg/l	meq	mg/l	meq	mg/l	meq	mg/l	
۱/۸	۳۶	۱/۳۶	۲۷/۲	۲/۴۴	۴۸/۸	۱/۸	۳۶	کلسیم برحسب Ca ⁺⁺
۱/۴	۱۲/۴۸	۰/۵۶	۶/۷۲	۰/۸۸	۱۰/۵۶	۰/۸۸	۱۰/۶۵	منیزیم Mg ⁺⁺
۰/۴۳	۱۰	۰/۳۴	۸	۰/۲۷	۶/۵	۰/۱۶	۴	سدیم Na ⁺
۰/۰۶	۰/۲۶	۰/۰۲	۰/۸	۰/۰۴	۱/۶	۰/۰۲	۰/۸	پتاسیم K ⁺
۳/۶۹		۲/۲۸		۳/۶۳		۲/۸۶		جمع کاتیون ها
	منفی		منفی		منفی		منفی	کربنات برحسب CO ₃ ⁻⁻
۲/۴۵	۱۴۹/۴۵	۱/۷	۱۰۳/۷	۲/۷۵	۱۶۷/۷۵	۲/۶	۱۵۸/۶	بیکربنات HCO ₃ ⁻
۰/۳۸	۱۳/۵	۰/۳	۱۰/۶۵	۰/۳۵	۱۲/۴۲	۰/۲	۷/۱	کلرور Cl ⁻
۰/۷۳	۳۵/۴	۰/۴۲	۲۰/۵۷	۰/۸	۳۸/۴	۰/۳	۱۴/۴	سولفات SO ₄ ⁻⁻
۳/۵۶		۲/۴۲		۳/۹		۳/۱		جمع آنیون ها
	۲/۷۶		۰/۲۲		۰/۳		۰/۲۵	نیترات برحسب N
	۰/۰۸		۰/۰۳۶					نیتريت "
	۰/۰۰۳۵		۰/۰۰۳۵		۰/۰۰۳		۰/۰۰۳۴	ید I ⁻
	۰/۰۷		۰/۰۵		۰/۰۷		۰/۱	فلوئور F ⁻
	۹/۵		۱۰		۶/۲۷		۴/۹	سیلیس SiO ₂
	۱۴۰		۹۶		۱۷۰		۱۳۴	سنگینی تام CaCO ₃
	۱۲۲/۵		۹۵		۱۳۷/۵		۱۳۰	قلیائی تام "
	۶		۶		۶/۵		۶/۵	pH
	۱۹۲		۱۴۱		۲۱۵		۱۶۹	باقیمانده خشک تام در ۱۸۰°C درجه سانتیگراد

و آزمایش تکمیلی (Completed T.) و برای تشخیص انواع مختلف آنها از آزمایش تشخیصی (Differential Test) که شامل چهار آزمایش اندل، متیل رد، و گس پروسکائر و سترات (تست IMVIC) میباشد استفاده شد ضمناً "وجود باسیل های گرم منفی بدون اسپور یا تهیه لام و رنگ آمیزی بروش Gram (در نمونه های مثبت) ثابت گردید.

جستجو و تشخیص استرپتوکوک های مدفوعی در نمونه ها با کشت ۱۰ میلی لیتر از آب مورد آزمایش در محیط Thymol Blue Azide Dextrose Broth با معرف Brom انجام گرفت که پس از نگهداری آنها بمدت ۲ روز در ۳۵ درجه سانتیگراد نتیجه آنها مورد مطالعه قرار گرفت. برای جستجو و تشخیص بیپوزای های اسپوردار (*Clostridium perfringens*) ۱۰ میلی لیتر از نمونه آبها را در محیط شیر تورنسل دار کشت داده و پس از ۵ روز نگهداری در ۳۵ درجه سانتیگراد نتیجه آنها مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج حاصل از آزمایش میکربی نمونه آب های منطقه رودبار قصران بطور خلاصه در دو جدول ضمیمه ذکر شده است.

نتایج و بحث:

بررسی جداول شیمیایی و دیاگرام های نیمه لگاریتمی نمونه آب ها نشان میدهد که ترکیب شیمیایی آب های منطقه از دسته آبهای بی کربناته کلسیک بوده که باقیمانده خشک، سنگینی، میزان کاتیون ها و آنیون ها با توجه به استاندارد بین المللی آبهای خوراکی (۱)، (۴)، (۷) بسیار مناسب می باشد ولی میزان ید و فلوئور نمونه ها بسیار کم و ناچیز بوده که این مسئله با در نظر گرفتن سایر عوامل میتواند عللی در پیدایش گواتر و فساد دندان در منطقه باشد.

در زمینه ارتباط کمبود ید آبهای خوراکی با شیوع بیماری گواتر به بررسیهای زیر که توسط محققین انجام گرفته است اشاره می کنیم. *Mc Carrison & Madhawa* دو نظریه در مورد پیدایش بیماری گواتر پیشنهاد نموده اند، اول فقدان ید در آب و خاک و غذاهای مصرفی دوم وجود موجود بیماریزای ناشناخته یا فرآورده های آن و برای جلوگیری

شیمیایی و میکربی جهت تشخیص کیفیت آب آشامیدنی در محل نمونه برداری و آزمایشگاه انجام شد که نتایج حاصل بصورت گزارش حاضر تهیه شده است.

امید است این مجموعه بتواند راه گشایی برای بررسی مشکلات وضع آبهای خوراکی سایر نقاط دور از مرکز نیز بشود، تا شاید بتوان با تاءمین آب بهداشتی از شیوع بیماریهای ناشی از آب (Water-Borne Diseases) که در نقاط مختلف کشور رایج است تا حدودی جلوگیری نمود.

نمونه برداری و روش کار:

پس از شناسائی منطقه رودبار قصران، آبهای خوراکی ۱۲ نقطه که از چشمه و قنات تاءمین میشود مورد بررسی قرار گرفته و در نقاطی که لوله کشی بعمل آمده بود از مظهر چشمه و همچنین پس از توزیع آب نمونه برداریهای لازم جهت مقایسه انجام گرفته است.

آزمایش های فیزیکی، شیمیایی و میکربی در چهار فصل سال در محل نمونه برداری و آزمایشگاه بعمل آمده که در آزمایش شیمیایی میزان کاتیون ها و آنیون ها طبق روش استانداردهای بین المللی (۱) (۷) مشخص شده و میانگین نتایج آزمایش ها بصورت جداول کامل و گرافیک های نیمه لگاریتمی رسم شده است.

بمنظور آزمایش میکربی آبهای خوراکی منطقه رودبار قصران، حدود ۱۰۰ میلی لیتر در شیشه های استریل نمونه برداری نموده و بلافاصله در درجه حرارت پائین (برای جلوگیری از تکثیر میکروبها) به آزمایشگاه منتقل و آزمایشهای زیر در مورد نمونه آبها انجام گرفته است:

برای شمارش کلیه میکروبها از کشت نمونه آبها بارت ۱ میلی لیتر و ۱/۰ میلی لیتر در محیط ژلوز غذائی ساده (Nutrient Agar) و نگهداری آنها بمدت ۲۴ ساعت در ۳۵ درجه سانتیگراد و ۷۲ ساعت در ۲۲ درجه سانتیگراد استفاده شد که نتایج آنها در جدول آمده است.

بمنظور جستجو و شمارش کلی فرم ها بروش تخمیر در لوله های چندگانه از سه آزمایش احتمالی (Presumptive Test) و محاسبه محتملترین تعداد کلی فرم ها (تست M.P.N.)، آزمایش تاءبیدی (Confirmed Test)

چشمه روتنه		چشمه ایگل		چشمه باغ گل		چشمه رودک		نتیجه آزمایش شیمیائی نمونه آبهای منطقه رودبار قصران ۱
meq	mg/l	meq	mg/l	meq	mg/l	meq	mg/l	
۲/۰۴	۴۰/۸	۱/۶	۳۲	۱/۸۴	۳۶/۸	۱/۶۶	۳۳/۶	Ca ⁺⁺ برحسب کلسیم
۱/۲۸	۱۵/۳۶	۰/۲۴	۲/۸۸	۰/۲	۲/۴	۰/۲۴	۲/۸۸	Mg ⁺⁺ " منیزیم
۰/۲	۴/۵	۰/۲	۴/۵	۰/۲۴	۵/۵	۰/۲۶	۶	Na ⁺ " سدیم
۰/۰۲	۰/۹	۰/۰۱	۰/۴	۰/۰۲	۱	۰/۰۰۵	۰/۲	K ⁺ " پتاسیم
۳/۵۴		۲/۰۵		۲/۳		۲/۱۶		جمع کاتیون ها
	منفی		منفی		منفی		منفی	CO ₃ ⁻⁻ برحسب کربنات
۳/۳۵	۲۰۴/۳۵	۱/۸۵	۱۱۲/۸۵	۲/۱۵	۱۳۱/۱۵	۱/۹	۱۱۵/۹	HCO ₃ ⁻ " بیکربنات
۰/۱۸	۶/۳۹	۰/۲	۷/۱	۰/۱۸	۶/۳۹	۰/۲	۷/۱	Cl ⁻ " کلرور
۰/۳	۱۴/۴	۰/۱۱	۵/۲۸	۰/۳۵	۱۶/۸	۰/۱	۴/۸	SO ₄ ⁻⁻ " سولفات
۳/۸۳		۲/۱۶		۲/۶۸		۲/۲		جمع آنیون ها
	۰/۱۶		۰/۱		۰/۱		۰/۸	N برحسب نترات
	منفی		منفی		آثار		منفی	" " نیتريت
	۰/۰۰۲۷		۰/۰۰۳		۰/۰۰۳۸		۰/۰۰۴۵	I ⁻ " ید
	۰/۰۵		۰/۰۵		۰/۱		۰/۰۵	F ⁻ " فلوئور
	۲۳/۲۲		۸/۳		۹/۹		۱۳/۹	SiO ₂ " سیلیس
	۱۶۶		۹۴		۱۰۸		۹۴	CaCO ₃ " سنگینی تام
	۱۶۷/۵		۹۲/۵		۱۰۷/۵		۹۵	" " قلیائی تام
	۶		۶		۶		۶	" " H
	۱۸۷		۱۰۹		۱۳۱		۱۳۵	باقیمانده خشک تام در ۱۸۰°C

تشخیص	تشخیص استرپتوکوکوس فکالیس	تشخیص انواع کلی فرم ها (تست IMVIC)	جستجو و شمارش کلی فرم ها			شمارش کلیه میکرب ها		محل نمونه برداری نمونه آبها برای آزمایش میکربی (۲)
			آزمایش تکمیلی	آزمایش تائیدی	M.P.N. تست	ساعات در ۲۲°C	ساعات در ۳۷°C	
مثبت	مثبت	اشریشیاکلی واریته I	مثبت	مثبت	۷۰	۱۶۰	۴۵	چشمه فوقانی "لالان"
مثبت	مثبت	اشریشیاکلی واریته II	مثبت	مثبت	۱۱۴	۳۰	۱۵	چشمه پائین (مجاور رودخانه) "آب نیک"
منفی	مثبت	اشریشیاکلی واریته I آرئوباکتر آئروژنز	مثبت	مثبت	۲۷	۳۸۰	۴۵	چشمه فوقانی لوله کشی شده "آب نیک"
منفی	منفی	آرئوباکتر آئروژنز واریته I	مثبت	مثبت	۲	۲۵	۲۰	چشمه مجاور رودخانه "گرمابدر"
منفی	مثبت	اشریشیاکلی واریته II	مثبت	مثبت	۱۱	۷۰	۲۵	چشمه پائین "در بندسر"
مثبت	مثبت	اشریشیاکلی واریته II	مثبت	مثبت	۳۳	۲۲۰	۴۰	چشمه فوقانی لوله کشی شده "در بندسر"

پوسیدگی دندان در منطقه رودبار قصران اضافه نمودن فلوئور به آبها تا حد مجاز توصیه می‌گردد، زیرا تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که افزایش فلوئور به آب آشامیدنی به نسبت قابل توجهی از فساد دندان جلوگیری بعمل می‌آورد بطوریکه در سال ۱۹۵۶ فلورینه کردن آب آشامیدنی تا حد ۱ میلی گرم در لیتر در سه منطقه Anglesey Kil Marnock و Wat Ford بطور تجربی شروع گردید و سه منطقه نیز بعنوان مقایسه در مجاور مناطق فوق الذکر انتخاب شد، یک بررسی تا سال ۱۹۶۱ روی دندانهای کودکان این نواحی صورت گرفت که نتیجه آن چنین بوده است: کرم خوردگی دندان در نزد کودکان سه ساله در منطقه مورد مقایسه در سال ۵۶ بمیزان ۳/۵۳٪ بوده است که این رقم در سال ۵۸ به ۳/۳۲٪ و در سال ۶۱ به ۱/۲۹٪ تنزل پیدا کرده است، بنابراین در اثر فلورینه کردن آب ۶۶٪ کاهش در کرم خوردگی دندان مشاهده گردیده که این رقم بسیار مهم و در خور توجه میباشد.

در سال ۱۹۶۵ بیش از ۵۴ میلیون نفر در امریکا در مناطقی زندگی میکردند که فلوئور به آب آشامیدنی اضافه شده بود. در سال ۱۹۶۳ برنامه فلورینه کردن آب در ۲۷ کشور علاوه بر ایالات متحده انجام شده است و ضمن بررسیهایی که انجام گرفته (۱۹۶۲ Schesinger) کرم خوردگی دندان ۴۸ تا ۷۰ درصد در بین کودکان ۱۲ تا ۱۴ ساله کاهش یافته و همچنین تعداد دندانهای افتاده ۶۵ تا ۸۹ درصد در همان گروه کمتر بوده و کج درآمدن دندانها نیز به حداقل رسیده است (۲).

برای جلوگیری از فساد دندان در منطقه علاوه بر اضافه کردن فلوئور به آبها، استعمال موضعی فلوئور در دندانها، خمیر دندانهای حاوی فلوئور، آب فلوئورینه بطری شده و اضافه کردن فلوئوردر نمک و نان نیز توصیه می‌شود.

نتایج حاصل از آزمایشهای میکربی در جدول ضمیمه ذکر گردیده است. طبق استاندارد سازمان بهداشت جهانی میکروارگانیزمی که بیش از همه بعنوان معرف آلودگی آب مورد استفاده قرار میگیرد اشریشیاکلی *Escherichia Coli* از گروه کلی فرمها میباشد که بدون شک منشأ مدفوعی داشته و نسبت به آب بیگانه میباشد و باید بعنوان نشانه آلودگی مورد توجه قرار گرفته و در آزمایش میکربی ۱۰۰ میلی لیتر

از بروز و اثر اندمیک اقدامات صحیح بهداشتی نظیر تهیه آب سالم، رعایت بهداشت شخصی، لوله کشی فاضلاب و آگورا توأم با یک رژیم مناسب ید پیشنهاد می‌کنند و معتقدند که ممکنست آب های آلوده یدرا از بین برده و یا از جذب آن در بدن جلوگیری بعمل آورد و یا عفونتی ایجاد کند که تحت تأثیر آن تیروکسین بافت ها از بین برود (۲). در بررسی دیگر که توسط Young, Crabtree & Mason انجام گرفته است آبهای خوراکی دوازده دهکده در منطقه Somerset با ۱۲ دهکده در منطقه Sufflok انگلستان که دارای مقادیر متفاوت ید بودند با توجه به درصد مبتلایان بیماری گواتر در بین کودکان دبستانی در فاصله ۶ سنین تا ۱۴ سال مقایسه نموده و نتایج حاصل را بصورت آمار زیر گزارش دادند (۲)

منطقه	میزان ید آبهای خوراکی		درصد مبتلایان به بیماری گواتر
	برحسب $\mu\text{g}/\text{l}$		
دهکده های منطقه Somerset	۲/۹		۵۶
" " " Sufflok	۸/۲		۳

انجمن تحقیقات پزشکی انگلستان تحقیقات دیگری در همین زمینه انجام داده و ارتباط بین بروز بیماری گواتر و کمبود ید در آبهای خوراکی انگلستان و اسکاتلند را مشخص نمودند.

برای پیشگیری گواتر و جبران کمبود ید در آبهای خوراکی مصرف قرص های ید دار، مصرف نمک ید در نان و تزریق روغن ید دار را در حال حاضر توصیه می‌نمایند. مصرف قرص های ید دار مزیت بیشتری دارد چون با یک غلظت ثابت می‌توان به افراد تجویز نمود و هم اکنون در چندین کشور در حال اجرا است. در انگلستان توصیه می‌شود که از نمک ید استفاده شود و برای این منظور ۱ قسمت یدور پتاسیم را به یک میلیون قسمت نمک طعام اضافه می‌کنند.

در بررسی ترکیب شیمیایی نمونه آبهای منطقه، میزان فلوئور در مقایسه با استاندارد سازمان بهداشتی (۱) که P.P.M ۱/۵-۸/۰ گزارش شده است بسیار کم و ناچیز است (۵/۰ تا ۱/۰ میلیگرم در لیتر) و برای جلوگیری از

قصران بعلت وجود کلی فرم های مدفوعی و سایر میکرب ها که معمولاً در دستگاه گوارش انسان و پستانداران وجود داشته و از طریق فاضلاب وارد آب شده اند آلوده بوده و غیر قابل شرب می باشد (۱)، (۳). بطوریکه میتوان در بیشتر موارد علت ابتلاء به بیماریهای گوارشی در منطقه مورد مطالعه را در رابطه با آلودگی آبها دانست و توصیه میشود که قبل از لوله کشی از چشمه، آب آنها را به منبعی هدایت و ضد عفونی کرده سپس توزیع نمود.

نمونه آب حتی ۱ اشْرِیشیاکلی یافت نشود. استرپتوکوکوس فکالیس و کلستریدیوم پرفرنزوس در مدفوع بتعداد متغییر وجود دارد بنابراین موقعیکه سایر میکرب های گروه کلی فرم (غیر از اشْرِیشیاکلی) در نمونه آب یافت شوند پیدا کردن دو میکرب یاد شده در نمونه آب قرینه تائیدی مهمی برای مدفوعی بودن منشاء آلودگی میباشد.

باتوجه به نتیجه آزمایش میکروبی آبها می توان نتیجه گرفت که غالب نمونه آب چشمه ها و قنوات منطقه رودبار

REFERENCES

- 1- Cox, Charls.R.
Operation and control of water treatment processes, W.H.O.
Geneva (1969)
- 2- Holden, W.S.
Water treatment and examination
Williams and Wilkins Company, Baltimore (1970)
- 3- Michell, Ralph.
Water pollution Mictobiology
New York. London. Sydney. Toronto (1972)
- 4- Rodier, J.
L'analyse de l'eau
Chimie, Physico - Chimie, Bacteriologie, Biologie
tome (1&2) Paris (1976)
- 5- Schoeller, H.
Les eaux Souterrains
Masson & Cie editeur, Paris (1962)
- 6- Wagner, E.G. Lanoix, J.N.
Water supply for Rural areas and small communities
W.H.O., Geneva (1959)
- 7- Standara methods for the exammation of water and Wastewaters
13th. Edidtion (1971)
A.P.H.A.* A.W.W.A. * W.P.C.F.