Archive of SID

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان / زمستان ۱۳۸۷ / دوره ۱۰ / شماره ۴ (پی در پی ۲۸) / صفحات ۳۴ تا ۳۹

تحقیقی

منشاء آلودگی نیترات درآب‌های زیرزمینی شهر گرگان در سال ۱۳۸۴

دکتر مصطفی رقیمی*[۱]، دکتر مریم رمضانی مجاوری[۲]، سیدمحمد سیدخادمی[۳]

۱- دانشیار گروه زمین‌شناسی ، دانشکده علوم ، دانشگاه گلستان. گرگان. ۲- پزشک عمومی ، کارشناس کلینیک مدیریت درمان تامین اجتماعی استان گلستان ، گرگان.

۳- کارشناس ، شرکت آب و فاضلاب استان گلستان ، گرگان.

چکیده

زمینه و هدف : *یکی از مشکلات جوامع شهری آلودگی آب‌های زیرزمینی به نیترات است. غلظت زیاد نیترات سبب بیماری متهموگلوبینمیا می‌گردد که به عنوان عامل خطر در آب‌های زیرزمینی محسوب می‌شود. ۸۰ درصد آب آشامیدنی شهر گرگان از منابع آب‌های زیرزمینی تامین می‌گردد. این مطالعه به منظور بررسی میزان نیترات در آب‌های زیرزمینی تحت کنترل شبکه آبرسانی شهری و خارج از شبکه آبرسانی شهر گرگان انجام شد.*

روش بررسی : *در این مطالعه توصیفی ۴۳ نمونه از آب‌های زیرزمینی و سطحی شهر گرگان در فصل‌های بهار و زمستان طی سال ۱۳۸۴ جمع‌آوری گردید. مقادیر NO_3^{1-} ، NO_2^{1-} ، Cl^- و K^+ با استفاده از روش تیتراسیون و اسپکتروفتومتری مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفت.*

یافته‌ها : *نتایج تجزیه شیمیایی آب‌های زیرزمینی منابع تأمین آب شرب شهر گرگان تغییرات قابل توجهی را در میزان نیترات (از ۳/۵۲ در لیتر تا ۶۹/۵۲ میلی‌گرم در لیتر) نشان داد. مقادیر NO_3^{1-}نیز در برخی از آب‌های زیرزمینی چاه‌های منطقه در مجاورت محل دفن زباله از ۸۴/۴۸ و۱۴۵/۲ میلی‌گرم در لیتر بود که بیش از استاندارد آب شرب (۵۰ میلی‌گرم در لیتر) می‌باشد. میزان نیترات در آب‌خوان‌های محدوده اراضی کشاورزی نظیر شصت‌کلا و گرمابدشت پایین‌تر از میزان نیترات در آب‌خوان محدوده منطقه شهری نظیر زیارت بود.*

نتیجه‌گیری: *آلودگی به نیترات در آب‌خوان‌هایی که در مجاورت منطقه شهری و مناطق نزدیک به دفن تلنباری زباله می‌باشند، ممکن است، ناشی از فاضلاب خانگی و نفوذ شیرابه زباله به چاه‌های آب زیرزمینی باشد.*

کلید واژه‌ها: *آب‌های زیرزمینی ، نیترات ، گرگان*

* *نویسنده مسؤول : دکتر مصطفی رقیمی ، پست الکترونیکی : raghimi@yahoo.com*

نشانی : گرگان ، میدان بسیج ، دانشگاه گلستان ، دانشکده علوم ، گروه زمین شناسی. تلفن : ۴۴۲۷۱۷۳ (۰۱۷۱)، نمابر : ۴۴۲۷۰۴۰

وصول مقاله : ۸۶/۷/۱، اصلاح نهایی : ۸۷/۸/۲۱، پذیرش مقاله : ۸۷/۸/۲۷

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

آب‌های زیرزمینی مناطق شهری در معرض خطرات آلودگی ناشی از فعالیت‌های انسانی قرار دارند (۳-۱). وجود نیترات در آب‌های زیرزمینی به عنوان یکی از مشکلات آلودگی آب آشامیدنی در بسیاری از مناطق دنیا مطرح است (۴). براساس گزارش سال ۱۳۷۶ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران بیشترین غلظت مجاز نیترات در آب شرب ۵۰میلی‌گرم در لیتر است (۵).

نیترات یکی از آنیون‌های معدنی است که در نتیجه اکسیداسیون نیتروژن عنصری حاصل می‌شود. نیتریت حاصل از احیای نیترات معدنی به سرعت وارد خون شده و آهن دوظرفیتی موجود در هموگلوبین را به آهن سه ظرفیتی تبدیل می‌کند، در نتیجه هموگلوبین به متهموگلوبین تبدیل می‌گردد و سبب بروز بیماری‌های متهموگلوبینمیا یا سیانوزیس نوزادان، گوارشی و همچنین سرطان شده و سردرد، خواب آلودگی و اختلال تنفسی از دیگر علائم آن است (۶و۷). با وجود گزارش‌های متعددی که اثرات سرطان‌زایی نیتروزآمین‌ها را در حیوانات آزمایشگاهی تایید می‌کند (۸)، هنوز شواهد دقیق و روشنی در رابطه با اثر سرطان‌زایی این ترکیبات در انسان‌ها وجود ندارد. مطالعات اپیدمیولوژیک در خصوص بررسی اثرات سرطان‌زایی نیترات موجود در آب‌های آشامیدنی نتوانست اطلاعات دقیق و یکسانی را به دست دهد (۹و۱۰).

اکنون میلیون‌ها نفر در دنیا از آب آشامیدنی استفاده می‌نمایند که مقدار نیترات آن بیش از حد مجاز استاندارد آب شرب می‌باشد (۹).

در ایران که آب‌های زیرزمینی سهم بسیار مهمی (۶۰ درصد) در تامین آب آشامیدنی اکثر شهرها دارد، مطالعات دقیق و جامعی در مورد آلودگی نیترات در منابع آب به عمل نیامده است (۱۱). مطالعات انجام شده در شهر مشهد حاکی از آن است که در سال‌های اخیر، غلظت نیترات در آب‌های زیرزمینی با بیش از استاندارد ۵۰ میلی‌گرم در لیتر افزایش داشته که علت این افزایش نیز نشت فاضلاب‌های خانگی در داخل آب‌های زیرزمینی می‌باشد (۱۲).

شهر گرگان با طول جغرافیایی ´۲۴ °۵۴ تا ´۲۸ °۵۴ شرقی و عرض جغرافیایی ´۴۹ °۳۶ تا ´۵۱ °۳۶ شمالی در بخش شمالی دامنه ارتفاعات البرز قرار دارد. این شهر بر روی مخروط‌افکنه‌های رودخانه‌های زیارت (ناهارخوران)، انجیرآب و گرمابدشت که از شاخه‌های فرعی رود قره‌سو به شمار می‌روند، قرار گرفته است. چاه‌های آب زیرزمینی منطقه گرگان اغلب در نهشته‌های مخروط افکنه‌ای کوهپایه‌ها متشکل از گراول، شن، ماسه و سیلت حفر گردیده‌اند و جهت جریان آن در روند جنوب-جنوب شرقی به سمت شمال-شمال غربی است.

نظر به این که ۸۰درصد آب آشامیدنی شهر گرگان از منابع آب‌های زیرزمینی تامین می‌شود، این مطالعه به منظور بررسی میزان نیترات در آب‌های زیرزمینی تحت کنترل در شبکه آبرسانی شهری و آب زیرزمینی خارج از شبکه آبرسانی در مجاورت محل دفن قبلی زباله شهری شهر گرگان انجام شد.

روش بررسی

در این مطالعه توصیفی با استفاده از تجزیه شیمیایی مقادیر نیترات، نیتریت ،کلرید و پتاسیم ۴۳ نمونه آب در فصل‌های بهار و زمستان سال۱۳۸۴ اندازه‌گیری گردید. ۳۹نمونه از آب‌های زیرزمینی، ۲ نمونه از آب‌های سطحی رودخانه‌های زیارت و النگدره و همچنین ۲ نمونه از آب‌های زیرزمینی چاه‌های مجاور محل دفن زباله‌های شهر گرگان جمع‌آوری گردید.

خصوصیات فیزیکی نمونه‌های آب جمع‌آوری شده مانند pH با استفاده از pH متر و مقدار کاتیون K^+ با دستگاه فلیم‌فتومتر برحسب میلی‌گرم در لیتر با استفاده از منحنی‌های کالیبراسیون اندازه‌گیری شد. به منظور تعیین کلرید از روش تیتراسیون نیترات نقره استفاده شد. مقادیر آنیون‌های NO_3^{1-} و NO_2^{1-} آب‌های زیرزمینی منطقه مورد مطالعه به ترتیب از روش احیای کادمیوم در طول موج ۵۴۳ نانومتر و روش دیازوتیزاسیون (NED) نیتریت نیتروژن در طول موج ۵۴۳ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر(HACH-DR-2000) اندازه‌گیری شد (۱۳).

یافته‌ها

نتایج تجزیه شیمیایی منابع اصلی شبکه آب شرب شهر گرگان و غیرشبکه‌ای آب زیرزمینی شهر گرگان در مجاورت

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ : نتایج تجزیه شیمیایی برخی از نمونه‌های منابع اصلی شبکه آب آشامیدنی و غیرشبکه‌ای آب‌های زیرزمینی شهر گرگان

			زمستان ۱۳۸۴							بهار ۱۳۸۴				
نام آبخوان	شماره چاه	عمق چاه	NO_3^{1-} (ppm) Std. 50 mg/l	Cl^- (ppm) Std. 400 mg/l	K^+ (ppm) Std. nil	NO_3^{1-} / Cl^-	K^+ / Cl^-	NO_2^{1-} Std. 3mg/l	NO_3^{1-} (ppm) Std. 50 mg/l	Cl^- (ppm) Std. 400 mg/l	K^+ (ppm) Std. nil	NO_3^{1-} / Cl^-	K^+ / Cl^-	NO_2^{1-} Std. 3mg/l
زیارت	۱	۱۳۵	۲۵/۹۶	۱۱۵	۰/۱	۰/۲۲	۰/۰۰۱	۰/۰۲۳	۲۸/۱۶	۱۷۶	۳/۵	۰/۱۶	۰/۰۱۹	۰/۰۲۶
	۴	۹۰	۱۳/۶۴	۱۱۴	۲/۵	۰/۱۲	۰/۰۲۱	۰/۰۴۳	۱۱/۴۴	۵۷	۳/۵	۰/۲	۰/۰۶۱	۰/۰۶۶
	۵	۱۵۰	۴۱/۳۶	۱۲۰	۲	۰/۳۴	۰/۰۱۶	۰/۰۷۰	۴۶/۶۴	۶۷	۵/۵	۰/۶۹	۰/۰۸۲	۰/۰۷۹
	۸	۱۲۰	۴۷/۹۶	۱۱۳	۲	۰/۴۲	۰/۰۱۷	۰/۰۶۹	۴۸/۰۸	۷۳	۴	۰/۶۴	۰/۰۵۴	۰/۰۷۹
	۱۱	۲۵۰	۲۵/۹۶	۱۵۰	۲	۰/۱۷	۰/۰۱۳	۰/۰۲۳	۲۲/۴۴	۱۱۵	۵/۵	۰/۱۹	۰/۰۴۷	۰/۰۱۷
	۱۳	۱۷۲	۲۵/۹۶	۱۹۹	۰/۳	۰/۱۳	۰/۰۰۱	۰/۰۲۶	۲۴/۲	۱۳۶	۴	۰/۱۸	۰/۰۲	۰/۰۲۳
	۱۴	۲۰۶	۲۴/۲	۱۹۷	۲	۰/۱۲	۰/۰۱۰	۰/۰۲۱	۲۲	۲۰۴	۴	۰/۱	۰/۰۱۹	۰/۰۱۷
	۱۶	۲۱۲	–	–	–	–	–	–	۱۲/۱۲	۱۱۷	۱/۵	۰/۱۸	۰/۰۱۲	۰/۰۳۶
	۲۱	۲۱۲	۶۹/۵۲	۱۵۴	۲/۵	۰/۴۵	۰/۰۱۶	۰/۰۱۳	۴۹/۷۲	۸/۵	۴	۰/۶۱	۰/۰۴۹	۰/۴۶۰
	۲۲	۲۰۴	۶۹/۰۸	۱۰۴	۲/۵	۰/۶۶	۰/۰۲۴	۰/۰۱۳	۴۶/۶۴	۸/۲	۴	۰/۵۴	۰/۰۴۶	۰/۰۲۶
	۲۳	۲۰۴	۴۵/۷۶	۸۳	۱/۵	۰/۵۵	۰/۰۱۸	۰/۰۲۶	۳۷/۴۰	۵۷	۳/۵	۰/۶۵	۰/۰۶۱	۰/۰۳۳
گرمابدشت	۲۸	۱۱۵	۱۶/۷۲	۴۸	–	۰/۳۴	–	۰/۰۲۳	–	–	–	–	–	–
	۳۰	۱۲۳	۱۳/۲	۴۵	–	۰/۲۹	–	۰/۰۳۳	–	–	–	–	–	–
	۳۳	۱۲۰	۷/۴۸	۹۲	۱	۰/۰۸	۰/۰۱	۰/۰۱۹	۱۴/۰۸	۲۷	۱/۵	۰/۵۲	۰/۰۵۵	۰/۰۱۰
	۳۴	۱۹۰	–	–	–	–	–	–	۹/۲۴	۱۱/۵	۲	۰/۸	۰/۱۷۳	۰/۰۳۰
شصتکلا	۳۵	۲۰۰	۱۱	۶۳	۰/۵	۰/۱۷	۰/۰۰۷	۰/۰۳۸	۹/۸۶	۱۲/۷	۱/۵	۰/۷۶	۰/۱۱۸	۰/۰۳۷
	۳۶	۱۹۸	۱۱/۸۸	۵۲	۱	۰/۲۳	۰/۰۱	۰/۰۱۳	۹/۸۶	۷/۹	۱/۵	۱/۲۲	۰/۱۸	۰/۰۴۰
	۳۷	۲۰۵	۱۱	۷۵	۱	۰/۱۴	۰/۰۱۳	۰/۰۳۸	۷/۹۲	۱۵	۱/۵	۰/۵۳	۰/۱	۰/۰۳۶
	۳۸	۱۹۵	۹/۲۴	۴۷	۱	۰/۱۹	۰/۰۲۱	۰/۰۳۰	۶/۶	۱۱/۷	۱/۵	۰/۵۶	۰/۱۲۸	۰/۰۴
	۳۹	۲۰۱	۳/۵۲	۸۱	۱	۰/۰۴	۰/۰۱۲	۰/۰۳۶	۹/۲۴	۱۳/۹	–	۰/۶۶	–	۰/۰۲۳
رودخانه زیارت		–	۸/۸	۴۴	–	۰/۲۶	–	۰/۰۴۰	۱۳/۲	۳۶	–	۰/۳۷	–	۰/۰۴۳
رودخانه النگدره		–	۱۱/۴۴	۷۰	–	۰/۱۳	–	۰/۰۳۲	۸/۸	۱۰	–	۰/۸۸	–	۰/۰۱۷
گرگان	مجاورت محل دفن چاه ۴۰	۲۵	۱۴۳	۲۴۰	۱۲	۰/۶	۰/۰۵	–	۱۴۵/۲	۲۴۸	۱۲	۰/۶	۰/۰۵	–
	مجاورت محل دفن چاه ۴۱	۲۸	۸۴/۸۴	۱۴۵	۵	۰/۶	۰/۰۳۵	–	۹۸/۱	۱۴۰	۵	۰/۷	۰/۰۳۵	–

محل قبلی دفن مواد زاید جامد شهری گرگان تغییرات قابل توجهی را در میزان نیترات آنها (از ۳/۵۲ در لیتر تا ۱۴۵/۲میلی‌گرم در لیتر) نشان داد (جدول ۱).

با توجه به جدول ۱، غلظت نیترات اکثر چاه‌های آب شرب منطقه مورد مطالعه بیشتر از حد زمینه نیترات فوق است. به علاوه میزان نیترات آب چاه‌های شماره۵ ، ۸ ، ۲۱ ، ۲۲ و ۲۳ بیش از مقدار مجاز آن در آب‌های آشامیدنی است (۱۳).

غلظت آنیون کلرید در آب‌های زیرزمینی منطقه گرگان از ۷/۹ میلی‌گرم در لیتر تا ۲۴۸ میلی‌گرم در لیتر متغیر است. الگوی تغییرات غلظت کلرید در چاه‌های با میزان غیرمجاز نیترات، از الگوی تغییرات غلظت نیترات آب این چاه‌ها تبعیت می‌کند. ضمناً چاه‌های شماره ۱، ۱۱، ۱۳، ۱۴ و ۱۶ با میزان

www.SID.ir

Archive of SID

بالای کلرید ولی غلظت کم نیترات مشخص می‌شوند. در نتیجه به منظور دستیابی به میزان تاثیر نفوذ احتمالی شیرابه‌های زباله‌های شهر گرگان به آب‌های زیرزمینی منطقه از آب چاه‌های پایین دست محل دفن زباله نمونه‌برداری گردید و نتایج تجزیه شیمیایی آن در جدول ۱ مشاهده می‌شود.

بحث

نظر به تغییرات قابل توجه در میزان غلظت نیترات در آب‌های زیرزمینی شهر گرگان که برخی بیش از استاندارد آب آشامیدنی می‌باشد، به طور کلی از میان چهار منشاء ممکن برای بالا بودن میزان نیترات در آب‌های زیرزمینی مناطق شهری موارد زیر پیشنهاد شده است:

الف) مواد چاه‌های فاضلاب خانگی و مواد زاید شهری که به روش غیربهداشتی دفن می‌شوند (۱۴).

ب) کودهای شیمیایی و فضولات حیوانی – انسانی (۱۵).

ج) انحلال نهشته‌های تبخیری یا خاک‌های غنی از نیترات توسط آب‌های زیرزمینی به‌ویژه در مناطق خشک (۱۶).

د) تثبیت زیستی نیتروژن در خاک‌ها توسط باکتری‌ها و سپس انحلال آنها توسط آب‌های زیرزمینی (۱۷).

احتمال دو منشاء عمده نیترات در منابع تأمین آب شرب شهر گرگان فاضلاب‌های خانگی و تثبیت زیستی نیتروژن در خاک به همراه شستشو و انتقال آن به آب‌های زیرزمینی بیش از سایر موارد می‌باشند. پایین بودن غلظت نیترات در آب‌های زیرزمینی آب‌خوان‌های شصتکلا و گرمابدشت (چاه‌های شماره ۲۸، ۳۳، ۳۴ و ۳۹) علی‌رغم قرارگیری چاه‌های شرب این آب‌خوان‌ها در محدوده اراضی کشاورزی نسبت به آب‌های زیرزمینی آب‌خوان زیارت، نشانگر عدم تأثیر یا اثر ناچیز کودهای شیمیایی بر آلودگی آب‌های شرب این منطقه است. با توجه به دفع سنتی فاضلاب و قابلیت نسبتاً خوب نفوذپذیری زمین‌های دریافت‌کننده فاضلاب در این منطقه، مهم‌ترین منشاء نیترات در نمونه‌های آب چاه‌های شرب شهر گرگان فاضلاب‌های خانگی پیشنهاد می‌گردد. آلودگی آب‌های زیرزمینی در اثر چاه‌های فاضلاب خانگی در بسیاری از نواحی از ایالات متحده آمریکا گزارش شده است (۱۸).

اکثریت چاه‌ها با بیشترین میزان نیترات منطقه در بخش‌های شمالی شهر گرگان (چاه‌های شماره ۲۱، ۲۲ و ۲۳) قرار دارند. نظر به این که شیب توپوگرافی و جهت جریان آب‌های زیرزمینی این منطقه از جنوب به سوی شمال است، لذا انتقال آلودگی آب این چاه‌ها توسط فاضلاب‌های خانگی تائید می‌شود. بالا بودن میزان نیترات در دو چاه شماره ۵ و ۸ که در بخش جنوبی شهر گرگان قرار دارند، یکی از راه‌های تعیین منشاء غیرکودشیمیایی نیترات آب‌های زیرزمینی، تعیین نسبت‌های NO_3^{1-}/Cl^- و K^+/Cl^- می‌باشد. افزایش غلظت کلرید به همراه کاهش غلظت نیترات حاکی از این موضوع است که منشاء کلرید غیر از کودشیمیایی می‌باشد (۱۹). منشاء کلرید و پتاسیم در منطقه مورد مطالعه، می‌تواند ناشی از فعالیت‌های انسانی (کودهای شیمیایی، فاضلاب‌های خانگی) باشد. سفره‌های آب زیرزمینی که تحت تأثیر آلودگی ناشی از فاضلاب‌های خانگی یا مواد زاید شهری قرار می‌گیرند، معمولاً با غلظت بیشتر کلرید نسبت به بخش‌های قابل شرب سفره مشخص می‌شوند. جالب توجه است که بیشتر نمونه‌های آب چاه‌های با غلظت غیرمجاز نیترات (۵۰ میلی‌گرم درلیتر) با مقادیر بالای NO_3^{1-}/Cl^- نسبت به سایر نمونه‌های آب منطقه مورد مطالعه مشخص می‌شوند. بالا بودن نسبت NO_3^{1-}/Cl^- آب این چاه‌ها که در محدوده اراضی شهری قرار می‌گیرند، منشاء فاضلاب‌های خانگی را به عنوان عمده‌ترین عامل آلودگی نیترات آب‌خوان زیارت تایید می‌کند. نسبت NO_3^{1-}/Cl^- نمونه‌های آب زیرزمینی منطقه مورد مطالعه از ۰/۰۸ (چاه شماره ۳۳) تا ۱/۲۲ (چاه شماره ۳۶) متغیر است. در صورتی که نسبت NO_3^{1-}/Cl^- آب‌های سطحی این منطقه بین ۰/۱۳ تا ۰/۸۸ تغییر می‌کند (جدول ۱). پایین بودن میزان NO_3^{1-}/Cl^- در آب رودخانه‌های النگ‌دره و زیارت نسبت به آب چاه‌های شرب آب‌خوان زیارت، عدم ورود نیترات از زمین‌های کشاورزی (منشاء کودهای شیمیایی) به منابع تأمین آب شرب گرگان را تائید می‌نماید.

تجزیه شیمیایی نمونه آب‌های زیرزمینی و سطحی گستره گرگان نشانگر بالا بودن میزان نیترات در بعضی از چاه‌های تأمین آب شرب این شهر است. دو منطقه با غلظت غیرمجاز نیترات آب‌های زیر زمینی‌درمحدوده‌اراضی‌شهری گزارش‌شد.

از نتایج تجزیه شیمیایی آب‌های زیرزمینی مجاور محل دفن زباله‌های شهر گرگان استنباط می‌شود که چاه‌های ۴۱ و

www.SID.ir

Archive of SID

۴۲ با مقادیر بسیار زیاد نیترات (به ترتیب ۱۴۵/۵ و ۹۸/۱ میلی‌گرم در لیتر) برای شرب مناسب نمی‌باشد. در بخش شمال غربی آمریکا در حدود ۴۲ مورد از آلودگی آب‌های زیرزمینی در مجاورت محل دفن زباله‌های شهری گزارش شده است (۲۰). به دلیل استاندارد نبودن محل دفن مواد زاید جامد شهری در سطح کشور، شیرابه موجود در آنها سبب آلوده شدن آب و خاک می‌گردد (۱و۲و۲۱). غیراستاندارد بودن محل دفن زباله در شهر گرگان (استفاده از روش دفن غیربهداشتی تلنباری بدون بستر نفوذناپذیر یا کنترل شیرابه‌ها) و تمرکز نزولات جوی منطقه در فصل‌های بهار و زمستان، امکان نفوذ شیرابه زباله‌های شهر گرگان به سفره‌های آب زیرزمینی منطقه را سبب می شود. با توجه به مقادیر پتاسیم، کلرید و نیترات در آب چاه‌های پایین‌دست مکان دفن زباله‌های شهر گرگان، احتمال زیاد نفوذ شیرابه زباله‌ها به آب‌های زیرزمینی این منطقه سبب آلودگی آب چاه‌های مجاور محل دفن زباله شده است. به علاوه، تخلیه فاضلاب‌های خانگی شهر گرگان در محل دفن زباله‌ها می‌تواند یکی از عوامل بالا بودن مقدار نیترات در آب چاه‌های این منطقه باشد که آلودگی آب‌های زیرزمینی منطقه را تشدید کرده است.

نتیجه‌گیری

برخی از منابع تامین‌کننده آب آشامیدنی شهر گرگان در معرض خطرات آلودگی به نیترات است که ناشی از فعالیت‌های انسانی می‌باشد. وجود نیترات در آب‌های زیرزمینی شهر گرگان را می‌توان به دلیل وجود چاه‌های جذبی فاضلاب‌های خانگی و همچنین نفوذ شیرابه زباله‌ها به آب‌های زیرزمینی در مجاورت محل دفن زباله‌ها نسبت داد. از میان آب‌خوان‌های موجود منابع تامین آب آشامیدنی پایین بودن میزان نیترات در آب‌خوان‌های شصتکلا و گرمابدشت، علی‌رغم قرارگیری این آب‌خوان‌ها در محدوده اراضی کشاورزی نسبت به آب‌خوان زیارت، نشانه عدم تأثیر یا اثر ناچیز کودهای شیمیایی بر آلودگی آب‌های شرب این دو آب‌خوان است. در صورتی که آب‌خوان زیارت در منطقه شهری در معرض آلودگی به نیترات می‌باشد.

با توجه به اثرات سمی نیترات به ویژه در اطفال و استفاده بهینه از چاه‌های آب شرب آلوده به نیترات منطقه الف) رقیق‌سازی و اختلاط آب‌های آلوده با سایر منابع آبی شرب، ب) استفاده از رزین‌ها به منظور جایگزینی نیترات با عوامل غیرزیان‌آور (۲۲)، ج) اجرای برنامه‌های مدیریتی مانند پهنه‌بندی میزان نیترات آب‌های زیرزمینی برای تعیین محل حفر چاه‌های آب شرب، د) ترمیم و اقدامات بهداشتی در خصوص محل دفن زباله قبلی شهر گرگان و عدم حفر چاه جدید آب آشامیدنی در آن محدوده و ه) آگاهی شهروندان از خطرات آلودگی آب‌های زیرزمینی مناطق اطراف دفن زباله پیشنهاد می‌گردد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله نویسندگان مقاله از آقای مهندس رضایی مدیر محترم آب و فاضلاب استان گلستان و آقای مهندس هاشمی مدیر محترم شرکت آب و فاضلاب منطقه گرگان به خاطر کمک‌های بی‌دریغشان سپاسگزاری می‌نمایند.

References

1) Raghimi M, Seyed Khademi M. [Investigation of nitrate pollution in groundwaters, Golestan Province (Case study: Gorgan city.)] The 4th Proceeding of Pollutant of Environment, Guilan University. 2001; pp:191-196. [Persian]

2) Raghimi M, Shapasandzadeh M, Seyed Khademi M. [Investigation of chemical quality of groundwaters in vicinity of solid waste landfill of Gorgan city.] Environmental Science Journal. 2004; 35(3): 77-84. [Article in Persian]

3) Hantzsche NN, Finnemore M. Predicating ground water nitrate impacts. Ground Water. 1992; 30: 490-500.

4) Itallin S, Lindberg CF, Pell M, Plaza E, Carisson B. Microbial adaptalio process perdentitrifging system with ethanol dosage. Wat Sci Tech. 1996; 34:91-96.

5) Iranian Institute of Industrial Research. [Physical and chemical characteristics of drinking water.] Std No 1053. 1997;P:13. [Persian]

6) Wylie BK, Shaffer MJ, Hall MD. Regional assessment of NLEAP No3-N leaching indices. Water Resources Bulletin. 1995; 31:99-408.

7) Bouchard DC, Williams MK, Surampalli RY. Nitrate contamination of groundwater: sources and potential health effects. Journal of American Water Works Association. 1992; 84:85-90.

8) Mirvish SS. The significance for human health of nitrate and nitrite and N-nitrosocompound. In: Nitrate contamination: exposure, consequence and control. Bogardia I, Kuzelka RD. 1st. New York: Nato ASI series 30, Gecological Siences. 1991; pp:253-266.

www.SID.ir

Archive of SID

9) ASPT. Health hazard of nitrate in drinking water. Water Sa. 1991; 17: 1-17.

10) French Ministry of Health. Nitrate in waters for human consumption: The situation in France. Aquq. 1983; 2:74-78.

11) Valaity S. [Study of quality of deep aquifer of Mahshad Plain. Technical Research Report.] Water and waste water of Mahshad Company. 2001; p: 270. [Persian]

12) Lashkaripour Gh, Ghafouri M. [Investigation of nitrate in groundwaters of Mahshhad.] Water and waste water of Mahshad. 2002; 41: 2-7. [Persian]

13) APHA. Standard methods for examination of water & waste water. 18th. Washington DC. American Public Health Association. 1998; p:1289.

14) Pacheco J, Marin L, Cabrera A, Steinich B, Escolero O. Nitrate temporal and spatial pattern in 12 water - supply wells, Yucatan, Mexico. Environmental Geology. 2001; 40(7):708-715.

15) Hamilton PA, Helsel DR. Effects of agriculture on ground-water quality in five regions of United States. Groundwater. 1995; 33:217-226.

16) Heaton THE. Sources of the nitrate in phreatic groundwater in the Western Kalahari. Journal of Hydrology. 1984; 67:249-259.

17) Wylie BK, Shaffer MJ, Hall MD. Regional assessment of NLEAP No3-N leaching indices. Water Resources Bulletin. 1995; 31:99-408.

18) Keeney DR. Source of nitrate to groundwater, CRC. Critical Reviews in Environmental Control. 1986; 6:257-304.

19) Pawar NJ, Shaikh IJ. Nitrate pollution of groundwater from shallow basaltic aquifers, Deccan trap. Indian Environmental Geology. 1995; 25:197-204.

20) Roy WR. Groundwater contamination from municipal landfills in the USA. Science reviews. 1994; 26(3):411-447.

21) Raghimi M. [The necessity of standardization of municipal solid waste management system.] The 1st Conference of Standard Development. Iranian Institute of Industrial Research. Tehran. 2000; pp: 289-292 [Persian]

22) Raghimi M, Ramezani M, Seyed Khademi M. [Application of natural Zeolite in reduction of nitrate in certain drinking wells in Gorgan city.] The 1st Confenece of Environmental Geology and Medical Geology. Shahid Behahshti University. Tehran. 2007; pp:90-94. [Persian]

www.SID.ir