نیتریت ونیترات در آبهای آشامیدنی

مخاطرات نیتریت ونیترات در آبهای آشامیدنی وعوارض آن

نیتریت و نیترات در آبهای آشامیدنی:

منابع نیتریت و نیترات در آبهای آشامیدنی

نشانه های آلودگی نیتریت و نیترات

اثرات زیان بار برسلامتی

آزمایشات

تفسیر نتایج آزمایش

انتخاب ها

خلاصه

بسیار ی از مردم دررابطه با وجود نیترات در آب های آشامیدنی سؤالاتی را مطرح میکنند،نتایج پایش کیفی آبهای زیرزمینی پنسیلوانیا حاکی از غلظت کم نیترات درآبها میباشد، اما درمناطق کشاورزی غلظت نیتروژن –نیترات بیشتر از حد مجاز اعلام شده توسط EPA ، 10میلی گرم درلیترمیباشد (حد مجاز نیترات بر حسب نیتروژن- نیترات ۱۰ میلی گرم درلیتر و برحسب یون نیترات ۵۰ میلی گرم در لیتر میباشد.). بعلاوه محل های دفع فاضلاب ، دفع مواد زائد جامد ، سپتیک ،دفن زباله ،میتواند از علل غلظت بالای نیتروژن – نیترات در آبهای آشامیدنی باشد.نیتروژن یکی از اجزاء اصلی پروتئین مورد نیاز موجودات زنده است ، در محیط زیست به فرم های مختلف درآب وجود دارد و فرم آن نیز در چرخه ازت تغییر می کند، به هر حال افزایش غلظت نیترات و نیتریت در آب های آشامیدنی خطراتی را از نظر سلامتی بالاخص برای کودکان و زنان بار دار دارد.

منابع نیترات در آبهای آشامیدنی: نیتروژن بعنوان یک ماده مغذی (کود) به مقدار زیاد در چمنزار وباغات و محصولات کشاورزی کاربرددارد علاوه بر کود، نیتروژن ،در خاک به فرم آلی از تجزیه گیاهان و حیوانات بوجود می آید . فرمهای مختلف نیتروژن درخاک توسط باکتریها به نیترات (یون$NO3$) تبدیل میشود. مطلوب این است که نیتروژن به فرم نیترات جذب

گیاهان شود.به هر حال نیترات ، به راحتی با عبور آب از لایه های خاک به زمین نفوذ پیدا کرده و در اثر بارش یاآبیاری های شدید ، به ریشه گیاهان و نهایتاً به آبهای زیر زمینی می رسد. نیترات در آبهای زیر زمینی یا از منابع نقطه ای مانند دفع فاضلاب ، دامداریها و یا منابع غیر نقطه ای مانند مصرف کود کشاورزی در پارک ها ، زمین های گلف ،چمن زارها و باغات نشا ت میگیردو یا طبیعی اتفاق میافتد. حفر چاه آب در محل مناسب و بهسازی آن میتواند در کاهش بار آلودگی به نیترات مؤثر باشد .

نشانه های نیترات : نیترات بدون رنگ ،بدون بو و بدون طعم بوده و در آبهای آشامیدنی بدون آزمایش قابل تشخیص نمیباشد لذاپیشنهاد می گردد، آب مصرفی گروه سنی کودکان ، زنان باردار،مادران شیرده و سالمندان آزمایش ونیترات آن محاسبه گردد.گروه ها ی مذکور جز ء گروه های در معرض خطرآلودگی آب به نیترات و نیتریت هستند.نیترات بطور طبیعی در حدغلظت کمتر از حد مجاز ، در آبهای آشامیدنی و آبهای زیرزمینی وجود دارد . آزمایش اولیه ، برای تعیین میزان نیترات منابع آب ضروری است ، بنا براین اگر تا کنون نیترات منابع آبی آزمایش نگردیده ، لازم است آزمایش اولیه انجام گیرد . هر نوع فعالیتی در نزدیک چاه های آب میتواند سبب آلودگی شود.در صورت وجود منابع نقطه ای آلوده کننده مانند محل زندگی دام ها، محل دفع فاضلاب درمجاورت چاه های خانگی ، لازم است حداقل سالی یک بار آزمایش نیترات انجام و با پایش کیفی آن تغییرات غلظت نیترات بررسی گرددودر صورتیکه چاه درمعرض منابع غیر نقطه ای مانند کاربرد کودهای کشاورزی قرار گرفته باشد ، پایش کیفی برای بررسی تغییرات غلظت نیترات کمتر مورد نیاز میباشد ، حداقل هر دو یا سه سال یکبار،بمنظور بررسی ضریب افزایش غلظت نیترات باید آزمایش شوند (نیتریت،نیترات،آمونیاک، (TKNو اگر کودیا فضولات حیوانی در اطراف منابع آب پراکنده شده باشد باید هر چه سریعتر نسبت به جمع آوری و دفع آن اقـدام و آب چاه (منبع آب) آزمایش گردد. متاسفانه ، نیترات ناشی از پراکندگی کود یا فضولات حیوانی دراطراف منابع آب ،ممکن است نتواند به سرعت در لایه های خاک حرکت و به آب نفوذ پیدا کند ، بنا بر این بمنظور بررسی اثرات آلوده کننده ها ، آزمایش سالیانه نیترات جهت پایش کیفی آن توصیه میگردد .

اثرات زیان بار بر سلامتی : خطر اولیه نیترات در آبهای آشامیدنی زمانی اتفاق میافتد که در دستگاه گوارش فرم نیترات به نیتریت تبدیل شود .نیتریت باعث اکسید شدن آهن موجود در هموگلوبین گلبولهای قرمز شده ونهایتا نمی تواند اکسیژن را با خود حمل کند،به این حالت متهموگلوبینمیا گویند (بعضی آن را بعنوان سندرم کودکان آبی شناخته اند) در صورت عدم حضور اکسیژن ، سلولهای بدن ممکن است بمیرند ویا پوست کبود شود. در افراد بالای یکسال ،توانایی سریع تبدیل متهموگلوبین به هموگلوبین وجود دارد و علی رغم سطح بالای نیترات و نیتریت ، مقدار متهموگلوبین در سلولهای قرمز خون کمتر باقی می ماند، به هر حال در کودکان زیر شش ماه ، سیستم آنزیمی آنها به دلیل عدم تکامل ، توانایی کاهش متهموگلوبین به هموگلوبین را ندارند و متهموگلوبینمیا اتفاق میافتد. همچنین در افراد سالمند که به دلایلی سیستم آنزیمی آنها صدمه دیده ممکن است ، همین اتفاق بیافتد.درسال ۱۹۶۲ ، انجمن بهداشت عمومی امریکا: حد مجاز نیترات درآب آشامیدنی را بر حسب نیتروژن ۱۰ میلی گرم در لیتر(بر حسب نیترات ۵۰ میلی گرم در لیتر)توصیه نمود .این استاندارد بمنظور حفظ سلامت کودکان، براساس دانسته های قابل دسترس تعیین شد ، عامل بالقوه خطرناک دیگر برای سایر افراد

بستگی به واکنش های فردی و دریافت نیتریت و نیترات از همه منابع دارد. در طی دوره سال های ۱۹۹۲-۱۹۷۰ ایالات متحده ، دربررسی زمین شناسی ، میزان نیتروژن – نیترات ۹٪ از چاههای خصوصی را بیشتر از حد مجاز ۱۰ میلی گرم درلیتر بر حسب نیتروژن اعلام نمود. از آن زمان به بعد سازمان حفاظت محیط زیست (EPA) حداکثر سطح مجاز نیترات در آب آشامیدنی را بر حسب نیتروژن نیترات ۱۰ میلیگرم درلیتر(برحسب یون نیترات ۵۰ میلی گرم درلیتر)و سطح مجاز نیتروژن- نیتریت ۱ میلی گرم درلیتر(بر حسب یون نیتریت ۳ میلی گرم در لیتر) پذیرفت .در بررسی های بعدی برای تغییر استانداردها ، دلایلی برای تغییر آن وجود نداشت ، به هر حال تعیین سطح دقیق غلظت نیتروژن در آب برای اعلام سالم یا ناسالم بودن آن مشکل است. مسئله ای که باید مورد توجه قرار گیرداین است که نیتروژن ممکن است از غذا و یا سایر منابع دیگر نیز دریافت گردد .علی رغم اینکه حداکثر سطح مجاز ((MCL) نیتروژن _ نیترات در آب آشامیدنی ۱۰ میلیگرم درلیتر(برحسب نیترات ۵۰ میلی گرم درلیتر)تعیین شده ، موارد ی از تماس کودکان با آبهای آشامیدنی بالاتر از حد مجاز وجود داشته که متهموگلوبینمیا در بین آنان مشاهده نشده است .راهنمای قطعی برای اینکه در یک محدوده خاص متهموگلوبینما رخ دهد ،تعیین نشده است. بنا بر این بهتر است در صورتیکه نیترات آب بیشتر از حدمجاز باشد ، برای تهیه غذا و شیر کودکان از سایر منابع آبی دیگر استفاده نمود، همچنین ، گزارشاتی مبنی بر نقص هایی در هنگام زایمان به دلیل مصرف آب آشامیدنی آلوده به نیترات وجود دارد .بنابر این توصیه میگردد ، مادران باردار از آب آشامیدنی که نیترات آن بالاتر از حد مجاز است مصرف ننمایند. همچنین توصیه میگردد مادران شیر ده نیز به دلیل انتقال نیترات از راه شیر به بچه ، از آبهای دارای نیترات بالاتر از حد مجاز مصرف ننمایند.در افراد بزرگسال که در معرض محدوده بالاتر از میزان تعیین شده ،قرار گرفته اند اثرات سوء بر سلامت آنان کمتر مشاهده شده است و بدون اینکه اثرات سمی داشته باشند میتوانند آبهای آشامیدنی با غلظت بالاتر رامصرف نمایند .اما چون ممکن است درمدت زمان طولانی مصرف آبهای دارای نیترات بالا ، اثرات مزمن بر جای بگذارد ،توصیه می شود که کمتر مصرف شود .اگر به استناد نتایج آزمایشات ، سطح نیترات آب بالاتر از حدمجاز اعلام شدو فقط بزرگسالان یا بچه های بزرگتراز آن آب مصرف می کنند لازم است با پزشک محل مشورت وتوصیه های درمانی را مد نظر قرارداد.خطر بروز سرطان درآبها و یا غذاهایی که نیترات ونیتریت داشته اند ،گزارش شده است ،احتمالاً نیترات در بدن با آمین ها یا آمیدها واکنش نشان داده ونیتروز آمین تشکیل می شود که عامل شناخته شده سرطان میباشد. قبل از تشکیل نیتروز آمین ،نیترات باید به نیتریت تبدیل شود.اهمیت خطربروز سرطان به دلیل وجود نیترات در آبهای آشامینی شناخته شده نیست .آلودگی باکتریولوژیکی در آب ممکن است بطور خاصی به قابلیت حضور نیترات در آب کمک کند منابع آبهای آشامیدنی که نیترات آن بر حسب نیتروژن بالاتر از ۱۰ میلیگرم درلیتر(برحسب نیترات ۵۰ میلی گرم درلیتر) می باشد ،باید از نظر آلودگی باکتریولوژیکی نیز آزمایش شوند .وجود هم نیترات و هم آلودگی باکتریولوژیکی ،در چاههای غیر بهسازی، ممکن است به دلیل نفوذ آبهای سطحی، مواد زائد جامد، فاضلاب یا منابع دیگر باشد

آزمایشات : آزمایش آب برای تعیین میزان نیترات ، توسط یکی از مراکز پایش کیفی ادارات محیط زیست ، آزمایشگاههای مراکزبهداشت شهر یا استان یا آزمایشگاههای خصوصی ضروری است .آزمایشگاهی باید انتخاب گردد که کیت مناسب راجهت تعیین میزان نیترات داشته باشد ،این کیت شامل بطری استریل نمونه برداری، فرم ثبت اطلاعات

،دستورالعمل نمونه برداری و جعبه ارسال نمونه می باشد. دستورالعمل نمونه برداری ، بمنظور نحوه نمونه گیری نیزباید تهیه شود.نمونه برداری بر اساس دستورالعمل مربوطه و با دقت کامل بنحویکه نمونه بدست آمده نماینده کل نمونه باشد، باید انجام گیردو سپس نمونه با مشخصات کامل، فوراً به آزمایشگاه ارسال گردد. از ارسال نمونه در آخر هفته یا تعطیلات اجتناب کنید ،اگر چه کیت های صحرایی برای اندازه گیری میزان غلظت نیترات دردسترس است اما دقت آنها به اندازه روش های آزمایشگاهی نیست چرا که حضورمواد شیمیایی و یا تغییر درجه حرارت ممکن است در زمان استفاده از کیت ،بر روی نتایج آن تاثیر بگذارد .تستهای آزمایشگاهی ،نتایج دقیق و قابل اعتمادی راارائه میدهند .

تفسیرنتایج آزمایشگاهی : غلظت نیترات بر حسب میلی گرم در لیتر یا قسمت در میلیون (ppm) گزارش می گردد . بعضی از آزمایشگاهها نیترات رابر حسب نیتروژن –نیترات (N-NO3) بیان می کنند ،که منظور مقدار نیتروژن در نیترات می باشد و بعضی از آزمایشگاهها کل نیترات را (NO3) گزارش می دهند. .برای اطمینان ،گزارشات را بر اساس میزان نیتروژن- نیترات یا یون نیترات کنترل کنید و آن را در سیستم گزارش دهی مقایسه کنید ، بر حسب نیتروژن –نیترات ۱۰ میلی گرم درلیتر وبر حسب یون نیترات ۵۰ میلی گرم در لیتر تعیین شده است.سازمان حفاظت محیط زیست آزمایش منظم را برای تعیین نیترات و نیتریت در سیستم آبرسانی عمومی ضروری دانسته و نتایج بایستی در دسترس متولیان امر قرار گیرد .اگر نتایج تست، حاکی از افزایش غلظت نیترات بالاتر از حدمجاز استاندارد باشد، ،به معنی اعلام خطر بوده و تصفیه باید انجام گیرد .اغلب برای تصفیه، آب رابا منبع آب دیگر که میزان نیترات آن کمتر از حد مجاز است مخلوط نموده (اختلاط) تا به حد متوسط و یا حد استاندارد EPA برسد .

انتخاب ها:دوگزینه اصلی برای زمانیکه نیترات منابع آب مصرفی بالاتر از حد استاندارد باشد وجود دارد :جایگزین نمودن منابع آبی دیگر یا کاربردبعضی از روشها ی تصفیه برای حذف نیتراتقبل از تعیین منابع آبی جایگزین و یا حذف نیترات ، پیش بینی لازم برای هزینه مورد نیاز تهیه تجهیزات تصفیه و یا منابع جایگزین باید انجام گیرد. اگر آلودگی نیترات مربوط به محل نگهداری دام یا فاضلاب انسانی باشد ضروری است که با حفر چاه در محل دیگر و یا چاه عمیق تر دریک سفره زیرزمینی دیگر، منابع آبی کافی را تهیه نمود.اگر منبع آبی که میزان نیترات آن بیشتر ازحد مجاز است ، ازنوع چاه های کم عمق باشد ، ممکن است لایه های عمیق تر آلوده نشده باشد بنابراین ،سفره های عمیق تر آب بوسیله لایه های خاک رس یا لایه های غیر قابل نفوذ بمنظور جلوگیری از نفوذ آلودگی آب به سفره های پایین تر باید محافظت گردد. چاه باید به نحوی بهسازی گردد که مانع نفوذ آلودگی به آن گردد که میتوان با دوغاب سیمان سطح داخلی آن راغیر قابل نفوذ کرد. چاههای جدید برای کاربرد منابع آب انسانی باید دارای استانداردهای لازم باشند. چاه باید کاملاً از هر نوع منابع آلاینده دور باشد .

تصفیه : نیترات به سه روش از آب حذف می گردد : تقطیر _ اسمز معکوس _تبادل یونی،تجهیزات موردنیاز برای این فرآیندها از طریق سازنده های متعدد قابل دسترسی است .فیلترهای جذب کربن ، فیلترهای مکانیکی از انواع مختلف واستانداردهای سختی گیری آب ،نیتروژن و نیترات را حذف نمیکنند.فرآیند تقطیر شامل گرم کردن آب تا نقطه جوش ، جمع آوری و متراکم کردن بخارات باسیم پیچ فلزی ،که تقریباً در این فرآیند ۱۰۰٪ نیتروژن –نیترات حذف می شود.تنها با

جوشاندن آب، غلظت نیترات کاهش نمی یابد بلکه مرحله جمع آوری و متراکم نمودن بخارات آب جوشیده است که نیترات را حذف می نماید وآب بدون نیترات بدست می آید.در فرآیند اسمز معکوس ، با فشار، آب را از میان غشاء نیمه تراوا عبور میدهندو.در حین عبور آب از فیلتر ، آلودگی نیترات حذف می گردد . مطابق اظهارات سازندگان حدود ۹۵-۸۵٪ نیترات به روش اسمز معکوس حذف می گردد. میزان حذف واقعی ممکن است متفاوت باشد که به کیفیت آب ورودی ،سیستم فشار و درجه حرارت آب بستگی دارد.فرایند تبادل یونی برای حذف نیترات بر اساس همان روش سبک کننده های آب خانگی عمل می کند. طبق استاندارد سبک کننده های آب ،یون کلسیم ومنیزیوم با یون سدیم تعویض می گردد .به هر حال در فرآیند حذف نیترات ،آنیون ها با رزین های مورد استفاده تعویض و در حین عبور از رزین ها ،یون های کلراید جایگزین یون های سولفات و نیترات می شود. از آنجا ئیکه رزین هایی که با آنیون ها مبادله می شوند ،در اولویت انتخاب ،سولفات را به نیترات ترجیح می دهند. میزان سولفات در آب ، یکی از فاکتورهای مهم درکارآئی سیستم تبادل یونی برای حذف نیترات می باشد.کلیه روشهای فوق بمنظور حذف نیترات در آب ،نسبتاً پر هزینه میباشند، هم هزینه اولیه و هم هزینه بهره برداری باید مورد توجه قرار گیرد. هزینه بهره برداری شامل : انرژی مورد نیاز برای بهره برداری سیستم ، آب مورد نیاز سیستم شستشو فیلترها، تعمیرات و نگهداری عمومی. صرفنظر از کیفیت تجهیزات خریداری شده ، ممکن است بهره برداری از سیستم رضایت بخش نباشد ، مگر اینکه نگهداری آن مطابق با توصیه سازنده باشد. نگهداری تجهیزات شامل تمیز کردن دوره ای و تعویض بعضی ازقطعات آن بوده و همچنین هزینه های نصب تجهیزات نیز بایستی مورد توجه قرار گیرد .

خلاصه : نیترات در آبهای آشامیدنی بالاخص برای کودکان میتواند مشکل ساز باشد. آزمایش آب تنها راهی است که غلظت نیترات را تعیین وبر اساس نتیجه آن می توان حدقابل قبول یا غیر قابل قبول استاندارد را تعیین نمود ،برای جلوگیری از آلودگی نیترات در آبهای آشامیدنی ، راهکار اصلی همان انتخاب محل مناسب برای حفرچاه وبهسازی آ ن میباشد .مدیریت صحیح وکاربردی میتواند خطر آلودگی را در مناطقی که کود و فضولات حیوانی وجود دارد ،کاهش دهد و به حفظ و ایمنی منابع آب کمک نماید. اگر نیترات در آب آشامیدنی بالاتر از حد استاندارد باشد باید منبع جایگزین دیگر انتخاب شود و یا نسبت به تصفیه آب اقدام نمود . منبع آب جایگزین ممکن است آبهای بطری شده بخصوص برای تهیه غذای کودکان یا یک چاه جدید در یک موقعیت دیگرباشد تصفیه آب هم شامل تقطیر، اسمز معکوس و تبادل یونی است

Attn:mr.Brian.
Oram,Professional Geologist (PG) , Laboratory Director Wilkes University
Environmental engineering and Earth Science

فرستنده این مقاله : مرکز سلامت محیط و کار http://www.markazsalamat.ir/

آدرس اینترنتی اینت مطلب:

http://www.markazsalamat.ir/acomps.php?op=modload&name=News&file=article&sid=148