

بررسی میزان آلودگی شبکه توزیع آب شرب شهر دامغان به نیترات در بهار سال ۱۳۸۰

(دریافت ۸۰/۷/۲۵ پذیرش ۸۱/۸/۸)

سید محمود مهدی‌نیا* شمس‌ا... نیک روش**

چکیده

این تحقیق میزان آلودگی شبکه توزیع آب شرب شهر دامغان به نیترات را مورد بررسی قرار داده و استاندارد حداکثر غلظت مجاز نیترات آب شرب ایران مقایسه نموده است. غلظت نیترات در شبکه توزیع آب شرب شهر دامغان در فصل بهار (ماه‌های فروردین، اردیبهشت و خرداد) به روش اندازه‌گیری با الکتروود سلکتیو نیترات در آزمایشگاه دانشکده بهداشت مورد بررسی قرار گرفت. میانگین غلظت نیترات در فصل بهار ۶/۴۳ میلی‌گرم در لیتر محاسبه شد، که با توجه به طبقه‌بندی آلودگی آب‌ها به نیترات که چنانچه کمتر از ۲۰ میلی‌گرم در لیتر باشد جزء آب‌های کمی آلوده محسوب می‌شوند، آب شرب شهر دامغان نیز با غلظت ۶/۴۳ میلی‌گرم در لیتر، در طبقه آب‌های کمی آلوده قرار می‌گیرد و از حداکثر غلظت مجاز استاندارد آب شرب که ۴۵ میلی‌گرم در لیتر است، تجاوز نمی‌نماید. کلمات کلیدی: نیترات، آب آشامیدنی، متهموگلوبینمیا، دامغان.

مقدمه

نیترات و نیتريت يون‌هایی هستند که به عنوان بخشی از چرخه طبیعی ازت وجود دارند. مقادیر نیترات به طور طبیعی در آب‌های زیرزمینی عموماً در حد چند میلی‌گرم در لیتر است. در بسیاری از آب‌های زیرزمینی افزایش مقادیر نیترات به دلیل توسعه فعالیت‌های کشاورزی مشاهده شده است.

در برخی از کشورها تا ۱۰ درصد جمعیت ممکن است در معرض آب آشامیدنی با نیترات بیش از ۵۰ میلی‌گرم در لیتر باشند [۱]. در جریان مطالعه‌ای که در جنوب داکوتا بر روی تعداد یکصد حلقه چاه آب صورت گرفت، در ۴ درصد چاه‌ها ازت بیشتر از ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر و ۹ درصد بیش از ۵۰ میلی‌گرم در لیتر و ۱۷ درصد بیش از ۲۰ میلی‌گرم در لیتر و در ۲۷ درصد بیش از ۱۰ میلی‌گرم در لیتر بود [۳]. مطالعات انجام شده نشان می‌دهد مقدار نیترات در آب‌ها بین ۲۰ تا ۲۰۰ میلی‌گرم (نیتروژن نیترات) در لیتر است. البته این گونه منابع آبی نادر است. بیشترین مقدار نیترات در آب‌های زیرزمینی یافت می‌شوند و در طول سال مقدار نیترات آب‌های زیرزمینی اغلب ثابت

است. چنانچه ترکیبات آهن دو ظرفیتی (Fe^{+2}) به ترکیبات سه ظرفیتی (Fe^{+3}) تبدیل می‌شوند، قدرت حمل اکسیژن به وسیله هموگلوبین خون کاهش می‌یابد و در نتیجه هموگلوبین خون به متهموگلوبین تبدیل می‌شود. نقش نیتريت در خون انسان تبدیل آهن دو ظرفیتی (Fe^{+2}) به آهن سه ظرفیتی (Fe^{+3}) است [۲]. در این تحقیق بر آن شدیم میزان آلودگی شبکه توزیع آب شرب شهر دامغان را به نیترات مورد بررسی قرار داده و با میزان آلودگی نیترات آب‌ها و نیز با استاندارد حداکثر غلظت مجاز نیترات آب شرب ایران مقایسه نموده و در صورت لزوم راه‌حل‌ها و پیشنهاداتی برای رفع مشکل ارائه نمائیم.

مواد و روش‌ها

برای تعیین تعداد نمونه مورد نیاز از رابطه‌ی تعیین حداقل تعداد نمونه مورد نیاز $N = \frac{S^2 Z^2}{d^2}$ استفاده شده است. که در آن S انحراف معیار داده‌ها، N تعداد نمونه‌ها، d میزان خطای مجاز و Z ضریب توزیع با درصد اطمینان

* عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی سمنان (دانشکده بهداشت دامغان)
** دانشجوی کارشناسی بهداشت محیط (دانشکده بهداشت دامغان)

مورد نظر است.

برای تعیین میزان انحراف معیار غلظت نیترات، آب شرب شهر را به چهار منطقه تقسیم نموده و سه نمونه به طور تصادفی از نقاط مختلف هر منطقه (مجموعاً ۱۲ نمونه) انتخاب و مورد آزمایش قرار گرفت. انحراف معیار نمونه‌های آزمایش شده ۰/۲۵ محاسبه شد. با ۹۵ درصد اطمینان به نتایج آزمون که مقدار Z از جداول آماری ۱/۹۶ خواهد بود ($Z=1/96mg/lit$) و میزان اشتباه قابل قبول در برآورد میانگین غلظت نیترات ۰/۱۵ میلی‌گرم در لیتر ($d=0/15mg/lit$) و میزان انحراف معیار ۰/۲۵، ($S=0/25$)، حداقل تعداد نمونه مورد نیاز جهت برآورد میانگین غلظت نیترات شبکه توزیع آب شرب شهر دامغان ۱۱ نمونه محاسبه شده است.

$$N = \frac{S^2 Z^2}{d^2} = \frac{(0/25^2) \times (1/96)^2}{(0/15)^2} = 11$$

اما با توجه به محدودیت‌ها، امکانات و شرایط موجود برای انجام نمونه‌برداری و آزمایشات، تعداد ۱۴ نمونه انتخاب شد. از آنجا که آب کلیه منابع تأمین آب شرب شهر دامغان (تعداد ۸ حلقه چاه و ۲ رشته قنات و یک چشمه) وارد مخزن ذخیره و کلرزنی ۱۵۰۰۰ مترمکعبی شده و پس از آن به شبکه توزیع وارد می‌شوند، لذا تعداد ۱۴ نمونه از نقاط مختلف سطح شهر به طور تصادفی انتخاب شده‌اند. نمونه‌ها در آزمایشگاه دانشکده بهداشت دامغان و به روش الکتروود سلکتیو مورد آزمایش قرار گرفته‌اند.

نتایج و بحث

نتایج میانگین غلظت نیترات در شبکه توزیع آب شرب شهر دامغان در بهار سال ۱۳۸۰ در جدول ۱ نشان داده شده است و میانگین غلظت در فصل بهار ۶/۴۳ میلی‌گرم در لیتر محاسبه شده است.

آنجا که منابع آبی با غلظت نیترات بیش از ۴۵ میلی‌گرم در لیتر بسیار آلوده، بین ۲۰-۴۵ میلی‌گرم در لیتر آلوده و کمتر از ۲۰ میلی‌گرم در لیتر کمی آلوده محسوب می‌شوند و با توجه غلظت ۶/۴۳ میلی‌گرم در لیتر نیترات در آب شرب، شهر دامغان در طبقه آب‌های کمی آلوده قرار می‌گیرد و از آنجا که حداکثر غلظت مجاز نیترات آب شرب طبق استاندارد آب شرب ایران ۴۵ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد، غلظت محاسبه شده (۶/۴۳ میلی‌گرم در لیتر) از حداکثر غلظت مجاز تجاوز ننموده است. اما با توجه به این که در شهر دامغان در حال حاضر شبکه جمع‌آوری فاضلاب وجود ندارد و دفع فاضلاب‌های شهری در چاه‌های جاذب صورت می‌گیرد، احتمال افزایش آلودگی نیترات در منابع آب‌های زیرزمینی وجود دارد. با توجه به این که از ۸ حلقه چاه آب تأمین کننده آب شرب شهر دامغان، ۴ حلقه در محدوده شهری و تقریباً نزدیک مناطق مسکونی است، احتمال افزایش آلودگی نیترات در این منابع تأمین کننده آب وجود دارد. که این امر به خصوص در هنگام توسعه منابع تأمین کننده آب شرب شهر دامغان بایستی مد نظر مسئولین قرار گیرد.

جدول ۱- نتایج میانگین غلظت نیترات در شبکه توزیع آب شرب شهر دامغان در بهار سال ۱۳۸۰.

محل نمونه‌برداری	مسجد امام رضا (شهری)	قلعه آن یاد	شهرک بوستان (مسجد)	امانزاده قاسم	امانزاده علمی	به راه ختام	حسینیه ابو الفضل	بزرگراه گز	گل و سنبل (کوی)	شهرک گلستان (کوی)	خیابان لایتر (ناوایی)	پاساز خندق	ژردوس رضا	حضرت رسول (مسجد)	شهرک مینا (مسجد)	بهداشت	آزمایشگاه دانشکده
غلظت نیترات (mg/Lit)	۶/۲۸	۶/۴۶	۶/۴۹	۶/۵۵	۶/۴۹	۶/۴۹	۶/۵۰	۶/۵۴	۶/۷۵	۶/۵۲	۶/۵۲	۶/۲۶	۵/۹۹	۶/۳۱	۶/۴۶		

میانگین کل = ۶/۴۳mg/Lit

منابع و مراجع

۱- نبی‌زاده، ن.ر. و فائزی رازی، د. (۱۳۷۵). "رهنمودهای کیفیت آب آشامیدنی"، (ترجمه)، انتشارات نص، چاپ اول.

۲- سماواتی، ع. (۱۳۷۲). "ترکیبات نیتروژن در آب"، مجله آب و محیط زیست، شماره هفتم، ص ۱۵-۱۲.

3- Johnson, C. J. et al. (1994). "Fatal Outcome of Methemoglobinemia in an Infant", Journal of American Medical Association, vol. 257, May, 22-29, p.20.