

Concentrations of Nitrate and Nitrite in Agricultural and Drinking Water Wells in Downstream Villages of Miandoroud, Iran

Yahya Esfandyari¹,
Ramzan Ali Dianati Tilaki²,
Fatemeh Kariminejad³

¹ MSc in Environmental Health Engineering, Department of Environmental Health Engineering, Health Sciences Research Center, Faculty of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

² Associate Professor, Department of Environmental Health Engineering, Health Sciences Research Center, Faculty of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

³ MSc Student in Environmental Health Engineering, Student Research Committee, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received February 9, 2015 ; Accepted September 2, 2015)

Abstract

Background and purpose: Nitrite and nitrate are considered as pollutant agents of ground water resources that cause several hygienic complications. Agricultural fertilizers that contain nitrate are widely used in north of Iran. This study was carried out to determine the concentrations of nitrite and nitrate in agricultural and drinking water wells in rural areas in Miandoroud, Iran.

Materials and methods: In this study, 276 samples were collected from 35 drinking water wells in Miandoroud (Mazandaran province, north of Iran) in March-September 2013. All experiments were performed according to the standard methods examination book. The results were analyzed in SPSS V.16 and Microsoft Excel.

Materials and methods: In this study, 276 samples were collected from 36 drinking water and agricultuer wells in Miandoroud (Mazandaran province, north of Iran) in March-September 2013. All experiments were performed according to the standard methods examination book. The results were analyzed in Microsoft Excel.

Results: According to the results, the concentration of nitrite was within standard levels established by national guidelines, while in some regions the nitrate concentration was found to be higher than standard levels. In all wells gradual increases were seen in nitrate concentrations. There was a direct relationship between nitrite and nitrate concentrations with depth and temperature.

Conclusion: The nitrate concentrations in some wells were higher than standard levels, therefore, more attention should be paid to nitrate pollution in this region.

Keywords: Nitrate, nitrite, drinking water, Miandoroud

بررسی نیترات و نیتريت در چاه‌های آب شرب و کشاورزی روستاهای پایین دست شهرستان میاندورود در سال ۱۳۹۲

یحیی اسفندیاری^۱
رمضانعلی دیانتي تیلکی^۲
فاطمه کریمی نژاد^۳

چکیده

سابقه و هدف: نیتريت و نیترات یکی از عوامل آلوده کننده آب‌های زیرزمینی هستند که موجب عوارض بهداشتی متعددی می‌شوند. با توجه به استفاده گسترده از کودهای کشاورزی نیترات دار در مناطق شمالی کشور، نتایج مطالعه حاضر می‌تواند به منظور پایش وضعیت کیفیت آب شهرستان میاندورود مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق تعداد ۲۷۶ نمونه از ۳۶ حلقه چاه آب شرب و کشاورزی از روستاهای توابع شهرستان میاندورود در طول شش ماه نخست سال ۱۳۹۲ گرفته شد. کلیه آزمایشات براساس کتاب استاندارد متد انجام گرفت. نتایج با نرم افزار Excel آنالیز گردید.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که غلظت نیتريت در همه نمونه‌ها در محدوده استاندارد ملی ایران بود، در صورتی که تغییرات غلظت نیترات در مواردی از حد استاندارد تجاوز نموده بود. روند تدریجی افزایش غلظت نیترات در همه چاه‌ها مشاهده شد. هم‌چنین نتایج حاکی از آن بود که رابطه‌ای مستقیم بین تغییرات غلظت نیتريت و نیترات با عمق و دما وجود دارد.

استنتاج: غلظت نیترات در تعدادی از چاه‌های مورد بررسی بیش از حد استاندارد بوده است که این موضوع مؤید این است که آلودگی به نیترات در آب‌های زیر زمینی منطقه باید مورد توجه قرار گیرد.

واژه های کلیدی: نیترات، نیتريت، آب آشامیدنی، میاندورود

مقدمه

و سازمان جهانی بهداشت رهنمود ۱ میلی گرم در لیتر (بر حسب نیتريت) و ۱۰ میلی گرم در لیتر (بر حسب نیترات) را به عنوان حداکثر غلظت مجاز پیشنهاد داده‌اند (۵، ۶). در بسیاری از شهرهای ایران غلظت‌های بیش از حد مجاز نیترات در منابع آب شرب زیر زمینی مشاهده شده است (۷). نان بخش در مطالعه خود به

یون‌های نیتريت و نیترات از عوامل آلاینده منابع آب‌های زیر زمینی هستند (۱). بالا بودن غلظت نیترات علاوه بر بیماری متهموگلوبین سبب سرطان‌های دستگاه گوارش فوقانی، فشار خون بالا، افزایش مرگ و میر نوزادان، گواتر، نواقص سیتوژنیک و تولد نوزاد نارس می‌شود (۴-۲). مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤلف مسئول: یحیی اسفندیاری - ساری: کیلومتر ۱۸ جاده فرح آباد، مجتمع دانشگاه علوم پزشکی مازندران، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی

E-mail: Esfandyari496@gmail.com

۱. کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، گروه مهندسی بهداشت محیط، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۲. دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۱/۲۰ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۳/۱۲/۱۳ تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۶/۱۱

رگرسیون، مقایسه میانگین‌ها، انحراف معیار، پراکندگی، واریانس و آزمون t مورد آنالیز قرار گرفت.

یافته‌ها و بحث

تغییرات نیتريت و نترات در شش ماه نخست سال ۱۳۹۲ به تفکیک عمق و نوع کاربری چاه‌ها در جدول شماره ۱ آورده شده است. غلظت نیتريت در هیچ کدام از نمونه‌ها از میزان استاندارد ملی بیش تر نبوده است، در صورتی که تغییرات غلظت نترات در مواردی از این حد تجاوز نموده بود. افزایش غلظت نترات در چاه‌ها همزمان با ثبات تقریبی در غلظت نیتريت نشان‌دهنده احتمال آلودگی چاه‌های مورد بررسی با دیگر منابع آلودگی به غیر از کشاورزی است (۸). از ۲۶ چاه کشاورزی در ۹ حلقه چاه و ۱۰ حلقه چاه آب شرب - حداقل در ماهی از بازه زمانی مورد نظر - دارای غلظت نترات بالاتر از استاندارد بوده‌اند که دفع غیر اصولی فاضلاب‌ها و استفاده از کودهای شیمیایی یکی از مهم‌ترین دلایل آن است. این نتایج در مطالعه‌ی ززولی و همکاران (۱۳۹۲) نیز ثبت شده است (۱۳). لذا نظارت بیشتر ضروری است تا در صورت مستمر بودن این روند افزایشی، چاه‌های مذکور از مصرف شرب خارج گردند. با افزایش عمق و دما غلظت نیتريت و نترات نیز افزایش می‌یافت که به ترتیب دلیل آن افزایش میزان خاکشویی و حلالیت است که با نتایج حاصل از مطالعات مشابه همخوانی دارد (۱۴، ۱۱، ۶). روند افزایش تدریجی غلظت نترات در همه چاه‌ها معنی‌دار بود ($p=0/002$) که می‌توان دلیل آن را افزایش دما و استفاده از کودهای کشاورزی و یا آلودگی چاه‌ها با منابع آلودگی غیر از کشاورزی دانست (۱۴-۱۶). این نتیجه در مطالعات مشابه نیز به ثبت رسیده است (۱۷، ۶). هم‌چنین بررسی مطالعات پیشین نشان داد که افزایش بارندگی نیز می‌تواند یکی از دلایل افزایش غلظت نترات باشد (۱). لذا پیشنهاد می‌شود در

منظور ارزیابی غلظت این دو پارامتر در چاه‌های آب شرب شهر ارومیه به این نتیجه رسید که میانگین غلظت یک ساله نترات و نیتريت چاه‌های آب قابل شرب شهر ارومیه از حداکثر مجاز توصیه شده کم‌تر است (۸). همین نتیجه در مطالعه دیانتی و همکاران (۱۳۹۲) به منظور بررسی کیفیت چاه‌ها و مخازن آب شرب سوادکوه (۹) و احمدی و همکاران (۱۳۹۲) در بررسی وضعیت شبکه توزیع آبرسانی شهر قائمشهر نیز ثبت شد (۱۰). بررسی چاه‌های آب شرب زیرزمینی نیشابور نیز مطلوب بودن غلظت این دو پارامتر را نشان داد (۱۲). مطالعه حاضر با هدف تعیین میزان نترات و نیتريت در آب چاه‌های کشاورزی و شرب مناطق روستایی شهرستان میاندوورد در سال ۱۳۹۲ انجام شد. نتایج حاصله می‌تواند به منظور پایش وضعیت کیفی آب روستاهای این شهرستان مورد استفاده قرار گیرد. در مطالعه‌ای دیگر، یوسفی و همکاران (۱۳۸۶) در اندازه‌گیری میزان نترات در ۵۰ حلقه چاه آب آشامیدنی روستاهای آمل، حداکثر غلظت نترات را ۲۰/۶۶، بیش‌ترین میانگین نترات چاه‌ها را ۹/۶۵۵ و کم‌ترین میانگین آن را ۱/۲۵۷ (برحسب NO_3) گزارش کردند (۱۱).

مواد و روش‌ها

در این تحقیق از ۱۰ حلقه چاه آب شرب موجود در منطقه و ۲۶ حلقه چاه کشاورزی (از هر روستا دو چاه با نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شد) در روستاهای شهرستان میاندوورد (شامل روستاهای اسلام آباد، زید، ورنان، ماکران، عزت الدین، اناردین، دلمرز، طبقده، ولوجا، برگه، تجن لته و تازه آباد سپاه) در طول شش ماه نخست سال ۱۳۹۲ نمونه‌گیری انجام شد. اندازه‌گیری نیتريت و نترات به روش $(\text{NO}_2^- - \text{NO}_3^-)$ 4500 استاندارد متد^۱ انجام گرفت و نتایج با روش‌های آماری توصیفی - تحلیلی و آزمون کای دو، ضریب همبستگی، تعیین

1. Standard method for the examination of water and wastewater.22nd

جدول شماره ۱: میانگین تغییرات ماهانه نیتريت و نیترات در شش ماه نخست سال ۱۳۹۲ به تفکیک عمق و نوع کاربری چاه

ماه و تعداد چاهها	عمق کمتر از ۲۰ متر				عمق بیشتر از ۲۰ متر			
	نیتريت		نیترات		نیتريت		نیترات	
	(میلی گرم در لیتر)	(میلی گرم در لیتر)	(میلی گرم در لیتر)	(میلی گرم در لیتر)	(میلی گرم در لیتر)	(میلی گرم در لیتر)	(میلی گرم در لیتر)	(میلی گرم در لیتر)
	شرب	کشاورزی	شرب	کشاورزی	شرب	کشاورزی	شرب	کشاورزی
تعداد	۰	۲۵	۰	۲۵	۱	۱۰	۱	۱۰
فروردین	-	۰/۰۱۶±۰/۰۰۵	-	۳/۴±۷/۰۳	۰/۰۰۹	۰/۰۰۷±۰/۰۰۲	۰/۰۰۹	۲/۰۲۴±۰/۰۶۲
اردیبهشت	-	۰/۰۱۹±۰/۰۱۸	-	۴/۲۱±۴/۴	۰/۰۰۶	۰/۰۲۳±۰/۰۲۵	۰/۰۰۶	۲/۳۳±۰/۰۸۴
خرداد	-	۰/۰۲۴±۰/۰۲۴	-	۴/۹۹±۵/۵۸	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷±۰/۰۰۱	۰/۰۰۷	۷/۶۸±۹/۸۴
تیر	-	۰/۰۲۰±۰/۰۱۹	-	۴/۲۵±۳/۰۴	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶±۰/۰۱۴	۰/۰۰۶	۱۶/۹۵±۸/۰۹
مرداد	-	۰/۰۱۹±۰/۰۱۲	-	۴/۹۲±۴/۵۷	۰/۰۰۷	۰/۰۱۷±۰/۰۲۱	۰/۰۰۷	۱۹/۲۶±۵/۲۱
شهریور	-	۰/۰۲±۰/۰۰۷	-	۵/۴۳±۴/۰۱	۰/۰۰۹	۰/۰۰۷±۰/۰۰۱	۰/۰۰۹	۲/۴۶±۰/۰۵۴

-استفاده از دانش‌های نوین کشاورزی در زمینه کاهش مصرف آب (۱۷).

سپاسگزاری

مقاله فوق حاصل طرح تصویب شده با کد ۳۰۳-۹۱ در مرکز تحقیقات علوم بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی مازندران است. بدین وسیله نویسندگان این مقاله از این مرکز کمال تشکر را دارند.

مطالعات تکمیلی ضمن بررسی‌های مکرر و دوره‌ای منظم، میزان بارندگی نیز ثبت شود تا بتوان با اطمینان بیش‌تری نتایج این مطالعه را مورد استفاده قرار داد. به طور خلاصه، تمهیدات مؤثر در کنترل آلودگی سفره‌های آب زیرزمینی را می‌توان به شرح ذیل نام برد:

- کنترل مصرف کود کشاورزی و برخورد با متخلفین
- احداث تصفیه‌خانه و سیستم صحیح جمع‌آوری فاضلاب
- تعیین حریم بهداشتی چاه‌ها
- تدوین برنامه‌های بلندمدت پایش منابع آب

References

1. Falah SH, Mehdiinia SM, Hydarieh M, Abasi A. Survery the level of nitrite and nitrate in Semnan drinking water resources. Journal of Guilan University of medical Sciences 2007; 15(60): 1-6 (Persian).
2. Babaee Z, Bagheri GA, Salehifar E, Javadian B, Karimzadeh L. Determination of nitrate and nitrite residue in meat product produced in some city of Mazandaran in 2009. J Mazandaran Univ Med Sci 2012; 21(1): 228-233 (Persian).
3. Doyle MP, Buchanan RL. Food microbiology: fundamentals and frontiers. 4th ed. American Society for Microbiology publisher; 2013.
4. Naej OB, Mohseni Bandpi A, Jonidi Jafari A, Esrafil A, Rezaei Kalantary R. Removal of Nitrate from Water using Supported Zero-Valent Nano Iron on Zeolite. Iranian Journal of Health & Environmental 2012; 5(3): 343-354 (Persian).
5. World health organization. Guildelines for drinking-water quality, 4th ed. Geneva: WHO Library Cataloguing; 2011.
6. Yousefi Z, BarafrashtehPour M, Taghavi M, MashayekhSalehi A, Sedaghat F. Survey on Temporal and spatial variation of nitrate and nitrite in drinking water of Gachsaran by using Geographic Information System (GIS). J Mazandaran Univ Med Sci 2013; 22(2): 158-162 (Persian).
7. Mesdaghi nia AR, Mahvi AH, Naseri S, Mohamadi AA, Shekarriz M. Study of Nitrate Reduction from Water Using Nanosized Iron. IJHE 2011; 4(3): 313-320 (Persian).

8. Nanbakhsh H. Evaluation of nitrate and nitrite concentration in drinking water wells in Urmia in 2001. *Urmia Med J* 2003; 14(2): 9-15 (Persian).
9. Dianati Tilaki R, Rasouli Z. Reviewing the Chemical Quality (Nitrate, Fluoride, Hardness, Electrical Conductivity) and Bacteriological Assessment of Drinking Water in Svadkoo, Iran, during 2010-2011. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2013; 23(104): 51-55 (Persian).
10. Ahmadi Z, Balarak D, Esfandiari Y, Ahmadi M, Hasan Abadi M, Mojdeh R, et al. The amount of nitrate concentration in drinking water of Ghaemshahr and comparison with standards. Sixteenth National Conference of Environmental Health. Tabriz (Iran). 1-3 October, 2013.
11. Yousefi Z, Naeef O. Study on Nitrate Value in Rural Area in Amol City. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2007; 17(61): 161-165 (Persian).
12. Alidadi H, Asadi B, Grayli A. The amount of nitrite and nitrate concentration in drinking water sources of Nishaboor in 2011. sixteenth National Conference of Environmental Health. Tabriz (Iran). 1-3 October, 2013.
13. Zazouli MA, Alam Gholilou M. Survey of chemical quality (Nitrate, Flouride, Hardness, Electrical Conductivity) of drikng water in Khoy city. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2013; 22(2): 80-84 (Persian).
14. Babaie AA, Alavi SN, N J. Chemistry for Environmental Engineering and Sciences. Ieth. Andishe Rafie Publication; 2009. (Persian).
15. Zhang XL, Bing Z, Xing Z, Chen ZF, Zhang JZ, Liang SY, et al. Research and control of well water pollution in high esophageal cancer areas. *World J Gastroenterol* 2003; 9(6): 1187-1190.
16. Lashkaripour GR, Ghafouri M. Check the status of nitrate concentration in groundwater sources of Mashhad. *Water and Wastewater Journal* 2002; 41(1): 2-7 (Persian).
17. Zazouli MA, Barafrashteh Pour M, Barafrashteh Pour Z, Ghalandari V. Temporal and Spatial Variation of Nitrate and Nitrite Concentration in Drinking Water Resource in Kohgiluyeh County Using Geographic Information System. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2014; 23(109): 258-263 (Persian).