

## بررسی وضعیت آب آشامیدنی یگان‌های ارتش جمهوری اسلامی ایران

\*فرهام کرکانی<sup>۱</sup>، نسطونا قنبری سقرلو<sup>۲</sup>، دکتر آراسب دباغ‌مقدم<sup>۳</sup>

### چکیده

**مقدمه:** تحقیق حاضر با توجه به اهمیت تهیه و توزیع آب آشامیدنی سالم و نیز سهولت و سرعت انتشار بیماری‌های منتقله از طریق آب در محیط پادگان‌ها که افراد در تماس نزدیک با هم هستند انجام گرفت.

**روش بررسی:** این مطالعه از نوع مقطعی توصیفی بوده و در سال ۱۳۸۳ و بر روی ۱۷۲ یگان عمده انجام گردید. اطلاعات مورد نیاز توسط پرسش‌نامه بدست آمد. پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها، داده‌ها استخراج گردید و با نرم‌افزار SPSS 11.5 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

**یافته‌ها:** بیشترین تعداد واحدها متعلق به نیروی زمینی (۷۲/۱٪) و کمترین مربوط به ستاد مشترک (۰/۶٪) بود. نتایج نشان داد که متداولترین روش تأمین آب "آب چاه عمیق" با ۳۵٪ و کم استفاده‌ترین روش "آب چاه عمیق و تانکر حمل آب" با ۱/۲٪ بود. در حدود ۳۰/۳٪ یگان‌ها از هیچ روشی برای گندزدایی آب استفاده نمی‌کردند. برای تعیین کیفیت آب، ۱۸/۷٪ از یگان‌ها هیچ آزمایشی را انجام نمی‌دادند و مابقی (۸۱/۳٪) از یکی از سه آزمون میکروبی، شیمیایی یا کلسنجی و یا ترکیبی از آنها استفاده می‌کردند.

**بحث و نتیجه‌گیری:** از آنجا که تعداد زیادی از یگان‌های ارتش در مناطقی خارج از شهر قرار داشته و اغلب به آب لوله‌کشی شهری دسترسی ندارند، اهمیت نحوه تأمین، گندزدایی و پایش آب دو چندان می‌شود. منبع آب اکثر یگان‌ها از منابع مطمئنه بود: آب لوله‌کشی شهری، تانکر حمل آب (که از آب لوله‌کشی شهری پر می‌شود)، یا آب چاه عمیق، چشمه و قنات (که دارای کیفیت بالایی هستند). تنها درصد بسیار کمی (۱/۷٪) از آب چاه نیمه‌عمیق استفاده می‌کردند. در مورد عمل کلرزنی نکته قابل اهمیت، درصد بالای یگان‌هایی است که کلرزنی را بصورت دستی انجام می‌دادند، زیرا بعلت عدم آشنایی افراد مسؤول با امر کلرزنی، امکان استفاده بیشتر یا کمتر از اندازه لازم کلر و ایجاد مشکلات مربوطه وجود دارد. از نظر نوع آزمایشات صورت گرفته بر روی آب، در حدود ۱۸/۷٪ یگان‌ها هیچ نوع آزمایشی و در حدود ۲۰٪ آزمایشات میکروبی را انجام نمی‌دادند. هرچند که امکان دارد منبع آب از آب لوله‌کشی شهری باشد، ولی آزمایشات ارزش خود را حفظ کرده و تأییدکننده کیفیت آب هستند. در نهایت می‌توان اظهار نمود که وضعیت آب آشامیدنی در یگان‌های ارتش در وضعیت مطلوبی قرار دارد که این امر با عدم گزارش شیوع بیماری‌های منتقله توسط آب نیز تأیید می‌شود. با این حال اتصال به شبکه آب شهری و استفاده از آب شهری برای کلیه یگان‌ها مورد توصیه اکید است.

**کلمات کلیدی:** آزمایشات آب، ارتش، ایران، منابع آب، گندزدایی

۱. کارشناس ارشد شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

(\* مؤلف مسؤول)

۲. کارشناس ارشد محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی آجا

۳. عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی آجا

## مقدمه

آب به مصداق آیه شریفه (وَ جَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ) موجب حیات بوده و زندگی با آن آغاز گردیده و با آن ادامه می‌یابد. آب مهمترین عاملی است که اعمال فیزیولوژیکی بدن انسان، حیوانات و گیاهان بوسیله آن انجام می‌شود. آب بیشتر از هر ماده دیگری در ساختمان بدن موجودات زنده بکار رفته و زندگی بیشتر جانداران به میزان زیادی به آن بستگی دارد. انسان روزانه به مقادیر قابل توجهی آب برای اعمال فیزیولوژیکی نیاز دارد.

آب آشامیدنی علاوه بر سلامت باید به لحاظ رنگ، بو و طعم مورد قبول مصرف‌کنندگان قرار گیرد؛ بهمین دلیل وضع ظاهری آب (رنگ، بو و طعم) در بررسی کیفیت آب همواره مقدم بر سایر مشخصات و کیفیت آن مورد توجه قرار می‌گیرد. کیفیت شیمیایی و میکروبی آب‌ها (بهداشت آب) که ارتباط مستقیم با سلامت مصرف‌کنندگان دارد، با توجه به اعتمادی که مصرف‌کنندگان به مراکز تأمین و توزیع آب دارند موجب نگرانی نمی‌شود، ولی اگر رنگ و بو و طعم آب مورد قبول مصرف‌کننده نباشد او را به کیفیت و سلامت آب به لحاظ آشامیدن بدگمان خواهد کرد [۱]. کیفیت آب را می‌توان به سه بخش تقسیم نمود:

مانند pH، قابلیت هدایت الکتریکی، مواد معلق و دما [۲].

مانند کلسیم، منیزیم، سدیم، کلریدها، نیترات و نیتريت،

آمونیاک، آفت‌کش‌ها، دترجنت‌ها و حشره‌کش‌ها [۲].

عوامل میکروبی از مهمترین آلاینده‌های آب هستند. معمولاً در روش‌های تصفیه آب، هدف حذف این عوامل است. در حال حاضر کلیه روش‌ها و تکنیک‌های موجود تصفیه آب قادر به حذف اینگونه آلودگی‌ها هستند. از جمله مهمترین بیماری‌های منتقله از آب می‌توان به موارد زیر اشاره نمود: اسهال آمیبی، شیگلوزیس، وبا، هپاتیت A، حصبه و شبه حصبه،

فلج اطفال، مننژیت، عفونت‌های ریوی و عفونت دستگاه گوارش [۱].

بطور کلی می‌توان منابع آب را در دو دسته قرار داد:

آب‌های سطحی منبع اصلی آب مصرفی هستند و از دو منبع نزولات جوی و آب‌های زیرزمینی تأمین می‌شود. این آب‌ها بیشتر از آب‌های زیرزمینی در معرض آلودگی هستند و ورود سیلاب‌ها، فاضلاب‌های خانگی، صنعتی و کشاورزی باعث آلودگی آنها می‌شود، بنابراین آنها را نباید بدون تصفیه (به ویژه گندزدایی) به مصرف آشامیدن رساند [۲].

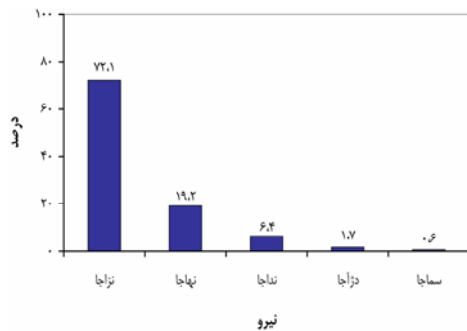
از نفوذ آب‌های سطحی از فضاها و شکاف‌های خاک‌ها و صخره‌ها و تجمع در زیر سطح زمین تشکیل می‌شود. امکان آلودگی آب‌های نزدیک به سطح زمین وجود دارد، از این‌رو برای اطمینان از پاکی آب مصرفی از آب‌های زیرزمینی عمیق استفاده می‌شود. اگرچه در اغلب موارد آب ضمن عبور از لایه‌های شنی به طرز مؤثری تصفیه می‌شود، با این حال تصفیه میکروبی آنها از اهمیت خاصی برخوردار است. بطور کلی، مصرف آب‌های زیرزمینی در محل خروج بدون احداث مخازن ذخیره از محاسن آنهاست و اغلب درجه حرارت آنها کم و از نظر میکروبی سالم هستند. بالا بودن مقدار مواد معدنی محلول و هزینه پمپاژ از عیوب آنها بشمار می‌رود [۲].

مواد شیمیایی مورد مصرف برای گندزدایی آب به دو گروه تقسیم می‌شوند: ۱- کلر و ترکیبات بر مبنای آن، ۲- گندزدهایی که بر مبنای کلر نیستند [۴].

رایجترین ماده شیمیایی برای گندزدایی آب کلر است. اشکال تجاری کلر آزاد شامل مولکول کلر (کلر گازی)، هیپوکلریت سدیم مایع و گرانول‌های هیپوکلریت می‌گردد.

جدول ۲- فراوانی نسبی روش‌های ضدعفونی آب در نیروهای ارتش

نیرو	کلرزی دستی	کلرزن مایع	کلرزن گازی	بدون کلرزی
نزاچا	۲۳/۲	۲۵/۰	۲/۹	۲۱/۰
نهاجا	۴/۱	۳/۵	۷/۰	۴/۷
نداجا	۰/۶	۱/۱	۲/۳	۲/۳
دژبان	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱/۷
سماچا	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۶
جمع کل	۲۷/۹	۲۹/۶	۱۲/۲	۳۰/۳



نمودار ۱- فراوانی نسبی نیروهای ارتش

از جمله این مواد می‌توان به ازن ( $O_3$ )، پرمنگنات پتاسیم، ید، نقره، پرتو فرابنفش (UV)، ارتعاشات ماوراء صوت و پرتوهای ایکس و گاما اشاره نمود.

هدف این مطالعه بررسی وضعیت گندزدایی و تهیه آب آشامیدنی در یگان‌های مختلف ارتش بود.

## روش بررسی

طی یک مطالعه cross-sectional توصیفی در سال ۱۳۸۳ بر روی ۱۷۲ یگان عمده ارتش انجام گردید. اطلاعات مورد نیاز توسط پرسش‌نامه‌هایی که به یگان‌ها ارسال شده بود بدست آمد. این پرسش‌نامه حاوی بخش‌هایی درباره منابع آب، روش گندزدایی مورد استفاده و نوع آزمایشات صورت گرفته بر روی آب بود.

اطلاعات پس از جمع‌آوری وارد نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۱/۵ شد و آمار توصیفی شامل فراوانی‌ها از آنها استخراج گردید. کلیه اطلاعات در صورت فراوانی نسبی (درصد) بیان شده است.

## یافته‌ها

بیشترین تعداد یگان مورد مطالعه مربوط به نیروی زمینی (۷۲/۱٪) و کمترین تعداد مربوط به ستاد مشترک (۰/۶٪) می‌گردد (نمودار ۱).

جدول ۱- فراوانی نسبی روش‌های تأمین آب در نیروهای ارتش

نیرو	آب شهری	تانکر	چاه عمیق	چشمه و قنات	چاه نیمه عمیق	لوله کشی و تانکر	چاه عمیق و تانکر	لوله کشی و چاه عمیق	آب شیرین کن
نزاچا	۱۶/۸	۲/۳	۲۸/۵	۲/۳	۱/۲	۱/۲	۰/۶	۱۹/۲	۰/۰
نهاجا	۸/۲	۱/۲	۵/۸	۰/۶	۰/۵	۰/۰	۰/۶	۱/۱	۱/۲
نداجا	۳/۵	۰/۰	۱/۲	۰/۰	۰/۰	۰/۵	۰/۰	۰/۰	۱/۲
دژبان	۱/۷	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
سماچا	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۶	۰/۰
جمع کل	۳۰/۲	۳/۵	۳۵/۵	۲/۹	۱/۷	۱/۷	۱/۲	۲۰/۹	۲/۴

## بحث و نتیجه‌گیری

امروزه تأمین آب آشامیدنی سالم جهت حفظ سلامت انسان از اهمیت شایانی برخوردار است. از آنجا که تعداد زیادی از یگان‌های ارتش در مناطقی خارج از شهر قرار دارند و بیشتر آنها به آب لوله‌کشی شهری دسترسی ندارند، اهمیت نحوه تأمین آب، گندزدایی و پایش آن دو چندان می‌شود. همانطور که از نتایج مشخص است، منبع آب اکثر یگان‌ها از منابع مطمئن است؛ یا از آب لوله‌کشی شهری استفاده می‌کنند یا از تانکرهای حمل آب که از آب لوله‌کشی شهری پر می‌شوند و یا از آب چاه عمیق یا آب و چشمه و قنات که دارای کیفیت

بررسی قرار گیرد. هر چند که در حدود ۳۰٪ یگان‌ها کلرزنی را انجام نمی‌دهند، اما از آب لوله‌کشی شهری استفاده می‌کنند. سایر یگان‌ها نیز عمل کلرزنی را انجام می‌دهند. نکته قابل ذکر درصد بالای یگان‌هایی است که کلر را بصورت دستی به آب اضافه می‌کنند، که چون افراد مسؤول آموزش دیده نبوده و از دوز صحیح کلر آگاه نیستند، امکان دارد که کلر را بیشتر یا کمتر از اندازه بکار ببرند و سبب مشکلاتی گردند. همچنین نگرانی دیگر گاز کلر است. این گاز بسیار خطرناک بوده و در مجاورت بعضی از مواد شیمیایی و روغن‌ها می‌تواند باعث انفجار یا آتش‌سوزی شود. این گاز ابتدا به سیستم تنفسی

جدول ۳- فراوانی نسبی نوع آزمایشات انجام شده جهت بررسی آب آشامیدنی

نیرو	میکروبی	شیمیایی	کلرسنجی	هر سه روش	میکروبی - شیمیایی	میکروبی - کلرسنجی	بدون آزمایش
نزاجا	۶/۴	۱/۷	۱/۷	۱۰/۶	۳۰/۲	۹/۹	۱۱/۷
نهادا	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۵/۱	۱۱/۷	۰/۶
نداجا	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۶/۴
دزبان	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱/۷	۰/۰	۰/۰	۰/۰
سماجا	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۶	۰/۰	۰/۰
جمع کل	۶/۴	۱/۷	۱/۷	۱۴/۰	۴۵/۹	۱۱/۶	۱۸/۱

بالایی هستند. تنها درصد بسیار کمی (۱/۷٪) از آب چاه نیمه‌عمیق استفاده می‌کنند که این کار نیاز به پایش و گندزدایی دقیقتر دارد.

از نظر انجام عمل گندزدایی، کلیه یگان‌ها از کلر به عنوان یک عامل گندزدا استفاده می‌کنند. توجه اختصاصی به کلر از این بابت است که کلر قدیمی‌ترین، سهل‌ترین و ارزاترین گندزدای آب است. مضافاً بر این که در آب باقی می‌ماند و ادامه خطوط انتقال و شبکه‌های آب را نیز گندزدایی می‌کند. اگرچه بوجود آمدن تری‌هالومتان‌ها در آب اخیراً کاربرد کلر را به عنوان گندزدای آب مورد تامل قرار داده است. با وجود این تزریق نهایی آن با میزان کمتر جهت حفظ کلر باقیمانده همراه با گندزدهای دیگر هنوز جایگزینی ندارد و علاوه بر این محصولات جانبی گندزدهای دیگر نیز مانند کلر باید مورد

صدمه زده (در مجاورت رطوبت داخل ریه تبدیل به اسید کلریدریک شده و باعث نابودی بافت ریه می‌شود) و در صورت بالا رفتن غلظت آن در محیط خفگی و مرگ را برای هر جاندار به همراه دارد. بوی تند این گاز در غلظت ۳ ppm قابل تشخیص است، در غلظت حدود ۱۲ ppm باعث سرفه شدید و مشکلات تنفسی شده و تنفس غلظت بیش از ۴۵ ppm آن در هوا سبب خاتمه حیات انسان، جانداران و گیاهان می‌شود [۵]. با توجه به نابلد بودن اپراتورهای کلرزنی در آجا (اکثراً سربازان وظیفه) خطر دو چندان می‌شود.

نکته دیگر کیفیت آب‌های زیر زمینی است. این آب‌ها اگر چه دارای کیفیت خوبی هستند ولی اکثراً سختی بالایی دارند که این سختی بر روی تأسیسات اثر می‌گذارد، اگر چه برای سلامت مصرف‌کننده خطری ندارد.

از نظر نوع آزمایشات صورت گرفته بر روی آب یگان‌ها، در حدود ۱/۱۸٪ یگان‌ها هیچ نوع آزمایشی و در حدود ۲۰٪ آزمایشات میکروبی را انجام نمی‌دهند. هر چند که امکان دارد منبع آب از آب لوله‌کشی شهری باشد، ولی آزمایشات ارزش خاص خود را حفظ کرده و تأییدکننده کیفیت آب هستند. بطور کلی می‌توان گفت وضعیت آب آشامیدنی در

یگان‌های ارتش در وضعیت مطلوبی قرار دارد که این امر با عدم گزارش شیوع بیماری‌های منتقله توسط آب نیز تأیید می‌شود. با این حال اتصال به شبکه آب شهری و استفاده از آب شهری برای کلیه یگان‌ها مورد توصیه اکید است، زیرا علاوه بر حصول اطمینان از سلامت آب، مشکل بهره‌برداری و نگهداری از تأسیسات کلرزنی و ذخیره آب نیز برطرف می‌گردد.

## References

۱. فتوحی علی. آب و بهداشت عمومی، مجله آب و محیط زیست (ویژه نامه تخصصی گندزداها و بهداشت آب) آبان ۱۳۷۵، ۴، ۶-۱۴
۲. شریعت‌پناهی محمد، اصول کیفیت و تصفیه آب و فاضلاب، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۵
3. Cairncross S. Feachem RG. Environmental health engineering in the tropics: An Introductory Text, John Wiley & Sons, 2nd ed, 1993
۴. واعظی فروغ، صید محمدی عبدالمطلب. مقررات گندزدایی آب و بهره‌برداری از گندزداها. چاپ اول، انتشارات سه استاد، ۱۳۸۲
۵. معرفت‌خواه احمد. کاربرد گاز کلر در صنعت آب کشور و رعایت اصول ایمنی، آب و محیط زیست. ویژه نامه تخصصی گندزداها و بهداشت آب، آبان، ۱۳۷۵، ۴، ۳۸-۳۴.

## Study of drinking water in I.R.I army units

\*Karakani F<sup>1</sup>, Ghanbari N<sup>2</sup>, Dabbagh Moghaddam A<sup>3</sup>

### **Abstract**

**Background:** The study was performed because of importance of supplying and distribution of safe drinking and also easy spreading of water-borne diseases in garrisons, which persons are in close contact.

**Methods and Materials:** The study was performed in 2004 on 172 major I. R. Army Units. Required data were collected using questionnaires. Collected data were analyzed using SPSS 11.5.

**Results:** The most studied units were belonging to army (72.1%) and the Join HQ (0.6%). Results showed that “deep well” is the most common water resource (35.5%) and “piped water and water container” that Contain water of deep well is the least one (1.2%). About 30.3% of units do not apply any disinfection. To determine water quality, 18.7% do not perform any examination, while remained 81.3% use one of the microbial or chemical tests or pH metery or combination of methods.

**Discussions:** Military units are located out of city limits, and there is no access to piped water, so water source, disinfection and monitoring is magnified. Water resources are safe in most units: piped water or water container that is from piped water, deep well and spring, which have high quality. Only 1.7% uses semi-deep well water. 30% of units do not perform disinfection, which have piped water. But high percentage of units that use manual chlorination is noticeable. Operators are not skilled and are not aware of exact chlorine doses. About 18.1 percent do not perform any exam on water, and also 20% do not perform microbial tests. Although it is possible that their water source be piped water, but these tests are quality confirmation tools and must be performed in all point of use, as it is done in cities by Health Centers. Finally, drinking water condition in I. R. Army Units is good, because there is no reports of water borne outbreaks during past years, but it's connection to piped water network is recommended.

**Keywords:** Army, Disinfection, Iran, Water examination, Water resources

1. MSc, National water and wastewater company, Tehran, Iran  
(\*Corresponding Author)

2. MSc, IRI Army University of Medical Sciences

3. MD, IRI Army University of Medical Sciences