



1st. revision
AUG 2014

ویرایش نخست

مرداد ۱۳۹۳

وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی
معاونت بهداشت
مرکز سلامت محیط و کار

وزارت نیرو
شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

ویژگی‌های میکروبی
آب آشامیدنی تصفیه‌شده در سامانه‌های آب شیرین‌کن

**Microbial specifications of
desalinated drinking water**

کمیسیون فنی تدوین

رئیس:

شقایق، غلامرضا
(فوق لیسانس مهندسی محیط زیست)

سمت و / یا نمایندگی
رئیس گروه بهداشت آب و فاضلاب
مرکز سلامت محیط و کار

دبیر:

کردونی، هدی
(لیسانس مهندسی بهداشت محیط)

کارشناس گروه بهداشت آب و فاضلاب
مرکز سلامت محیط و کار

اعضاء: (به ترتیب حروف الفبا)

اعظم واقفی، کوشیار
(لیسانس مهندسی شیمی)

مدیر دفتر نظارت بر بهداشت آب
شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

رقیمی، امیرحسین
(فوق لیسانس مهندسی عمران)

کارشناس دفتر تجهیز منابع مالی و
گسترش مشارکتهای بخش غیردولتی
شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

قنادی، مجید
(فوق لیسانس مهندسی بهداشت محیط)

مشاور شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

کشفی، حمیدرضا
(لیسانس مهندسی مکانیک)

مدیر دفتر تجهیز منابع مالی و
گسترش مشارکتهای بخش غیردولتی
شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

محبی، محمدرضا
(فوق لیسانس مهندسی بهداشت محیط)

کارشناس دفتر نظارت بر بهداشت آب
شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

منتظری، احمد
(لیسانس مهندسی عمران آب و فاضلاب)

کارشناس دفتر نظارت بر بهداشت آب
شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

فهرست

صفحه	عنوان
۳	مقدمه
۴	۱. هدف
۴	۲. دامنه‌ی کاربرد
۴	۳. مراجع الزامی
۵	۴. اصطلاحات و تعاریف
۵	۴-۱. آب آشامیدنی
۵	۴-۲. آب خروجی آب شیرین کن
۵	۴-۳. دستگاه آب شیرین کن
۵	۴-۴. حداکثر مجاز
۵	۴-۵. کلیفرم ها
۵	۴-۶. کلیفرم های گرماپای
۶	۴-۷. اشریشیاکلی
۶	۴-۸. هتروترف ها
۶	۴-۹. باکتری های نشانگر آلودگی آب آشامیدنی
۶	۵. ویژگی‌های میکروبی آب آشامیدنی خروجی از دستگاه‌های آب شیرین کن

کاهش منابع آب بر اثر تغییرات اقلیمی و وقوع خشکسالی در سال‌های اخیر همگام با گسترش جمعیت، استفاده از سامانه‌های آب شیرین‌کن به روش اسمز معکوس را رواج داده است. با گسترش این سامانه‌ها لزوم نظارت و پایش عملکرد آنها کاملاً ضروری به نظر می‌رسد، زیرا که عدم راهبری صحیح دستگاه‌های آب شیرین‌کن می‌تواند بر کیفیت آب خروجی از این دستگاه‌ها اثر نامطلوب داشته و سلامت مصرف‌کنندگان را به خطر اندازد. لازم به ذکر است در سامانه‌های آب‌رسانی متعارف استانداردهای موجود بر اساس حداقل شرایط و برپایه مقادیر حداکثر مجاز می‌باشد، در حالی که در آب‌های معدنی بطری شده، سنجش کیفیت محصول بر پایه‌ی اطمینان از حفظ شرایط و خلوص طبیعی آب در منبع تأمین قرار دارد. در استاندارد آب خروجی از سامانه‌های آب شیرین‌کن علاوه بر تعیین کیفیت آب بر پایه‌ی سنجش ارزش تغذیه‌ای آب و حداقل‌های ضروری که بیشتر در مبحث متغیرهای فیزیکیوشیمیایی مورد توجه می‌باشد به ویژگی‌های مرتبط به بهداشت عمومی و راهبری این سامانه‌ها پرداخته می‌شود.

در حال حاضر برای سنجش کیفیت میکروبی آب در شبکه‌های آب‌رسانی، استاندارد ملی به شماره‌ی ۴۲۰۷ و برای قضاوت پیرامون کیفیت آب‌های معدنی و آشامیدنی بطری شده نیز استانداردهای ملی شماره‌ی ۲۴۴۱ و ۶۶۹۴ تدوین و منتشر شده است. اما برای کیفیت مناسب آب خروجی از دستگاه‌های آب شیرین‌کن که مبنای طراحی این دستگاه‌ها، قضاوت در خصوص سنجش کارآمدی و عملکرد آنها همچنین حفاظت از سلامت عمومی جامعه و عقد قرار داد با بخش خصوصی قرار گیرد تاکنون استاندارد ملی تدوین نشده است.

برای پاسخ به این نیاز تا تدوین و انتشار استاندارد ملی متناظر با آن، ضابطه‌ی پیش‌روی با همکاری مشترک شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور وزارت نیرو و مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تدوین شده است.

۱. هدف

هدف از تدوین این ضابطه، تعیین ویژگی‌های میکروبی آب خروجی از دستگاه‌های آب شیرین کن می‌باشد.

۲. دامنه‌ی کاربرد

این ضابطه برای آب آشامیدنی خروجی از واحدهای آب شیرین کن، فارغ از نوع فرایندهای تصفیه، کاربرد دارد.

یادآوری مهم:

الف) این ضابطه برای آب شیرین کن‌هایی که برای تولید آب آشامیدنی بسته‌بندی استفاده می‌شوند کاربرد ندارد.

ب) این ضابطه برای سنجش کیفیت آب در شبکه توزیع کاربرد ندارد.

۳. مراجع الزامی

۱-۳. استاندارد ملی ۱۰۱۱ : سال ۱۳۸۶ ویژگی‌های میکروبیولوژی آب (ویرایش ششم)

۲-۳. استاندارد ملی ۱۰۵۳ : سال ۱۳۸۸ ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب آشامیدنی (ویرایش پنجم)

۳-۳. استاندارد ملی ۵۲۷۱ : سال ۱۳۷۹ شمارش میکروارگانیسم‌های قابل کشت در آب

3-4. World Health Organization, Desalination for Safe Water Supply, Geneva 2007.

3-5. World Health Organization, Guidelines for Drinking-Water Quality. Fourth edition, Geneva 2011.

3-6. World Health Organization, Heterotrophic Plate Count and Drinking-Water Safety, London 2003.

۴. اصطلاحات و تعاریف

در این ضابطه اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۴-۱. آب آشامیدنی

آبی است که ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و رادیواکتیو آن در حدی باشد که مصرف آن جهت آشامیدن، عارضه‌ی سوئی در کوتاه‌مدت یا دراز مدت، برای سلامت انسان، ایجاد نکند.

۴-۲. آب خروجی آب شیرین‌کن

محصول نهایی آب شیرین‌کن قبل از تحویل به مشترک، شبکه توزیع و یا تانکر می باشد.

۴-۳. آب شیرین‌کن

سامانه‌ای که از طریق گذراندن آب از غشاء و یا تقطیر و میعان آب، املاح محلول را از آب جدا می‌کند و شامل فرایندهای اسمز معکوس^۱ (RO)، تقطیر ناگهانی چند مرحله‌ای^۲ (MSF)، تقطیر چند مرحله‌ای^۳ (MED) و تراکم بخار^۴ (VC) می‌باشد.

۴-۴. حداکثر مجاز^۵

حداکثر مجاز از ویژگی‌های میکروبی، فیزیکی و شیمیایی آب آشامیدنی است که مصرف آن، در کوتاه مدت یا دراز مدت، علاوه بر تامین سلامتی، نگهداری تاسیسات، مقبولیت و رضایت مصرف کننده را تامین کند.

۴-۵. کلیفرم‌ها

گروهی از باکتری‌های هوازی و بی‌هوازی اختیاری، گرم منفی، بدون اسپور (هاگ) و تخمیرکننده لاکتوز هستند. این باکتری‌ها ساکن روده بزرگ انسان و حیوانات می‌باشند.

۴-۶. کلیفرم‌های گرم‌پای

منظور گروهی از کلیفرم‌های تعریف شده در بند ۴-۶ است که قادر به تخمیر لاکتوز، تولید اسید و گاز در دمای ۴۴ تا ۴۵ درجه سلسیوس نیز می‌باشند. کلیفرم‌های گرم‌پای شامل گونه‌های اشریشیاکلی، کلبسیلا، آنتروباکتر و سیتروباکتر است.

۴-۷. اشریشیاکلی

منظور گروهی از کلیفرم‌های گرم‌پای تعریف شده در بند ۴-۷ است که در دمای ۴۴ تا ۴۵ درجه‌ی سلسیوس از تریپتوفان تولید ایندول کرده و ترکیب ۴- متیل امبلی فریل، گلوکوزید D-β-گلوکوزید (MUG) را هیدرولیز میکنند.

¹ Revers Osmosis

² Multi Stage Flash

³ Multi Effect Distillation

⁴ Vapor Compression

⁵ MCL= Maximum Contaminant Level

یادآوری ۱- آزمون اشیریشیاکلی و کلیفرمهای گرمپای باید مطابق با استاندارد ملی ایران ۳۷۵۹ سال ۱۳۷۵ انجام شود.

۸-۴. باکتری‌های هتروتروف

باکتری‌هایی هستند که برخلاف باکتری‌های اتوتروف منبع انرژی آنها مواد آلی است.

۹-۴. شمارش میکروارگانیسیم‌های قابل کشت در آب

منظور شمارش پرگنه‌های تشکیل شده در محیط کشت آگار مغذی پس از گرمخانه گذاری در دمای ۳۶ یا ۲۲ درجه‌ی سلسیوس می باشد.

۵. ویژگی‌های میکروبی آب خروجی از دستگاه‌های آب شیرین کن:

ویژگی‌های میکروبی آب آشامیدنی خروجی از دستگاه‌های آب شیرین کن باید مطابق با جدول شماره ۵-۱ باشد.

جدول ۵-۱: ویژگی‌های میکروبی آب آشامیدنی خروجی از دستگاه‌های آب شیرین کن

ردیف	شاخص	حداکثر مجاز
۱	اشیریشیاکلی یا کلی فرم گرمپای (MPN در ۱۰۰ میلی لیتر)	کمتر از ۱
۲	شمارش باکتری‌های هتروتروف ^۱ (HPC) (کلنی در یک میلی لیتر)	۱۰۰

یادآوری ۱- با وجود اینکه اشیریشیاکلی شاخص دقیق تری برای آلودگی مدفوعی می باشد. جستجوی باکتری‌های کلیفرم گرمپای نیز به عنوان جایگزین قابل قبول می باشد. در صورت لزوم، آزمون‌های تاییدی مناسب باید انجام شود.

یادآوری ۲- در هیچ زمانی کدورت آب نباید بیش از ۱ واحد نفلومتری^۲ (NTU) باشد. میزان pH نیز باید بین ۷ تا ۸/۵ باشد.

^۱ Heterotrophic Plate Count

^۲ Nephelometric Turbidity Unit

یادآوری ۳- مقدار کلر آزاد باقیمانده :

الف) در صورتی که آب خروجی از آب شیرین کن به شبکه توزیع وارد می شود، حداقل مجاز کلر آزاد باقیمانده باید مطابق جدول ۸ استاندارد ۱۰۵۳ باشد.

ب) در صورتی که آب خروجی آب شیرین کن توسط تانکر توزیع می شود، مقدار کلر آزاد باقیمانده باید مطابق جدول ۹ استاندارد ملی ۱۰۵۳ باشد.