

## مزایا و معایب کلر در آب آشامیدنی

کلرزی امروزه به عنوان متداولترین روش گندزدایی آب آشامیدنی در دنیا مورد استفاده قرار می گیرد. اما استفاده از کلر علیرغم اینکه مزایا و فواید بسیاری به همراه دارد، دارای معایب و مضراتی نیز هست. به همین دلیل متخصصان ضمن توصیه روشهای جایگزین کلرزی، تاکید دارند که کلر باقیمانده در آب شهری، در نقطه مصرف و درست قبل از نوشیدن، از آب حذف شود.

در این مقاله سعی می کنیم علاوه بر توجه به مزایای فرآیند کلرزی، به مضرات آن نیز اشاره کنیم.

### کلرزی

کلر ابتدا در سال ۱۹۰۸ در شیکاگو به یک سیستم آب همگانی افزوده شد و در از بین بردن بسیاری انواع بیماری های منتقل 1000 شده آبی مثل وبا و تب تیفوئید قابل استفاده بود. پیش از کلرزدن بسیاری شهرهای عمده دارای آمار مرگ و میر ۱ در نفر به تنهایی از تیفوئید بودند. کلر برای گندزدایی کردن آب شهرداری به مدت بیش از ۸۰ سال استفاده شده و دارای اثرات مثبت بر بهداشت همگانی بوده است.

هرچند که کلرزی یکی از متداولترین روشهای شیمیایی گندزدایی است، اما از نزن در فرانسه، آلمان، کانادا و شوروی سابق معمول است. در کشورهای اروپایی از دی اکسید کلر برای ضدعفونی کردن استفاده میشود. به طور کلی ماده ضد عفونی کننده شیمیایی ممکن است به دو صورت زیر عمل کند:

اکسیداسیون و یا پاره کردن دیواره سلول و نهایتا تجزیه میکروارگانیسم

نفوذ به داخل سلول و اختلال در فعالیت سلولی

چنانچه مشهود است در هر دو صورت لاشه میکروارگانیسم در آب باقی خواهد ماند. این لاشه ها ممکن است خود منبع غذایی مناسبی برای سایر انگل ها و باکتریهای که پس از گندزدایی اولیه وارد آب می شوند، گردد.

### کلر باقیمانده چیست؟

ممکن است پس از گندزدایی، آلودگی های میکروبی ثانویه ای در شبکه لوله کشی سلامت آب را تهدید کند. یکی از خصوصیات مهم کلر آزاد آنست که علاوه بر قدرت گندزدایی بالا جهت گندزدایی اولیه، پایداری شیمیایی لازم برای باقی گذاردن کلر باقیمانده را جهت رسیدن به اهداف ثانویه گندزدایی دارا می باشد. این مورد نتایج رضایت بخشی در امر گندزدایی با کلر دارد که در مورد هیچ یک از مواد گندزدای دیگر قابل مشاهده نیست زیرا در استفاده از سایر مواد برای رسیدن به این هدف مجبور به جدا نمودن گندزدایی اولیه و ثانویه هستیم که هزینه سرمایه ای زیادی را می طلبد.

### تری هالومتان ها. محصول خطرناک کلرزی

معمولترین محصول فرعی حاصل از کلرزی به آبهای آشامیدنی هستند و غلظت آنها از دیگر مواد (THM) تری هالومتان ها آلاینده بیشتر است. هنگامی که کلر به عنوان گندزدایی کننده در تصفیه آب بکار می رود، در اثر ترکیب کلر با مواد آلی موجود تری هالومتان های اصلی عبارتند از کلروفرم، برمودی، در آب تولید تری هالومتان ها یا هالوفرم ها را سبب می شوند. کلرومتان، دی برمکلرومتان و برموفرم. شواهدی در دست است که این ترکیبات خاصیت سرطانزایی دارند.

در سال ۱۹۹۲ مجله امریکایی بهداشت همگانی گزارشی منتشر کرد که یک افزایش بین ۱۵ تا ۳۵ درصدی در انواع بخصوصی از سرطان برای افرادی که آب کلرزده مصرف می کنند نشان میدهد. این گزارش همچنین بیان می کرد که مقدار زیادی از این اثرات ناشی از دوش گرفتن در آب کلرزده بود. انستیتو ملی سرطان خطرات سرطان را برای مردمی که آب کلرزده مصرف می کنند ۹۳ درصد بالاتر از کسانی می داند که آب کلرزده مصرف نمی کنند. اثرات نوشیدن آب کلرزده شده بمدت چند دهه مورد بحث بوده اند. بهر حال بیشتر متخصصان حالا توافق دارند که بعضی ریسکهای قابل ملاحظه مرتبط با مصرف کلر و محصولات فرعی کلرزده شده وجود دارند.

### **کریپتوس پوریدیوم. با کلرزی از بین نمی رود**

کریپتوس پوریدیوم تک یاخته انگلی است که در آب رودخانه ها و دریاچه ها به وفور یافت می شود خصوصا در اماکنی که آب با مدفوع و فضولات حیوانات و پرندگان در تماس باشد وارد آب می شود. این انگل باعث ایجاد عفونت در روده انسان شده و بیماری به نام کریپتوس پوریدیوسیس را باعث می شود. این انگل نسبت به روشهای سنتی ضدعفونی آب مانند کلرزی مقاوم بهترین راه حذف این انگل، جوشاندن آب است. البته روشهایی نظیر اسمز معکوس نیز می تواند در ، بوده و از بین نخواهد رفت .نیز توصیه می شود UF حذف این انگل از آب موثر باشد. استفاده از اشعه ماوراء بنفش و فیلترهای

### **خلاصه**

:فرآیند کلرزی امروزه یکی از متداولترین روشهای گندزدایی آب در دنیاست. مهمترین مزایای این فرآیند عبارتند از

1. کلرزی فرآیندی ارزان و کم هزینه جهت ضدعفونی کردن آب مصرفی انسان است
2. کلر دارای اثر باقیمانده در آب است که باعث تضمین نسبی سلامتی آب در تمام مسیر شبکه آب رسانی می شود

### **اما معایب و مضرات کلرزی عبارتند از**

- کلر باقیمانده در اثر ترکیب با مواد آلی موجود در آب تولید ترکیباتی موسوم به تری هالومتان ها را می کند که بیشتر متخصصان بر سرطان زا بودن این ترکیبات تاکید دارند
- کلرزی باعث کشته شدن میکروارگانیسمهای موجود در آب می شود. این درحالی است که لاشه این میکرو ارگانیسمها در آب باقی می ماند و ممکن است خود منشا آلودگی شوند
- تماس کلر با پوست و موی انسان باعث ایجاد حساسیت، ریزش مو و مشکلات دیگر شود
- استنشاق گاز کلر ( در استخر یا حمام ) برای ریه انسان مضر می باشد
- گروهی از میکروارگانیسمها مانند کریپتوس پرویدیوم نسبت به کلر مقاوم هستند و با این روش از بین نخواهند رفت
- بنابراین کارشناسان توصیه می کنند که جهت مقابله با اثرات زیانبار کلر در آب آشامیدنی، در نقطه مصرف کلر باقیمانده آب را حذف کرده و سپس اقدام به نوشیدن آب کنیم