مقاله
پژوهشی

ارزیابی کارایی فرآیند های مختلف تصفیه خانه آب جلالیه تهران در حذف TOC و NOM

علی اصغر نجف پور [۱]، امیرحسین محوی [۲]، حسین کیاشمشکی [۳*]

[۱]استادیار و عضو هیأت علمی گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
[۲]استادیار و عضو هیأت علمی گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
[۳]دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
[*] **نویسنده مسئول**: مشهد-خیابان دانشگاه- دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی مشهد
پست الکترونیک:sosha_shemshaki@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: *مهمترین مواد آلی اسید هیومیک،لیگنین ها،تانن ها،هیدروکربن ها،آمینو اسید ها،فنلیک ها و اسید های چرب می باشند.اما حضور ترکیبات آلی که منبع مهم تشکیل تری هالومتان ها و موتاژن ها بوده و همچنین ترکیبات آلی که می توانند به عنوان کربن توسط میکروارگانیسمها مورد استفاده قرار گیرند به توسعه سیستم های جدید برای حذف این نوع ترکیبات آلی از آب، نیاز دارند.*

مواد و روش کار: *طی مدت ۶ ماه نمونه گیری از آب تصفیه خانه جلالیه تهران انجام گرفت(نمونه ها از آب خام،نمونه از بعد از اکسیلاتور،نمونه از بعد از فیلتراسیون) به این ترتیب که در هر هفته ۲ روز را به صورت تصادفی انتخاب کرده و هر روز ۳ نمونه (که بعبارتی در هر ماه برابر ۲۴ نمونه در ماه و در مجموع برابر ۱۴۴ نمونه می باشد) ضمناً اندازه گیری این مواد [TOC] با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (در طول موج ۵۵۵) اندازه گیری شده است.*

یافته ها: *میزان TOC ورودی بیشترین مقدار خود را دارد راندمان تصفیه خانه برابر با ۸۰٪ می باشد که این مقدار راندمان کمی پایین می باشد که می توان با افزایش میزان مواد منعقد کننده و یا استفاده از مواد کمک منعقد کننده میزان TOC خروجی را کاهش داد. با کاهش مقدار غلظت TOC ورودی به تصفیه خانه میزان راندمان حذف نیز کاهش پیدا می کند. اکسیلاتور راندمان قابل قبولی در حذف TOC دارد.*

نتیجه گیری: *در روزهای بارانی (بخصوص روزهای نمونه گیری که روز قبل آن روز ببارش باران داشته ایم) میزان مواد آلی ورودی (به خصوص مواد آلی کربنه) به تصفیه خانه بیشتر از روزهای دیگر می باشد.*

واژه های کلیدی: *تصفیه خانه، کل مواد آلی کربنه (TOC)، مواد آلی طبیعی (NOM)*

مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی سال ۹۴، دوره ۷ (۱):۱۹۸-۱۸۹
Journal of North Khorasan University 2015;7(1):189-198

وصول:۹۱/۱۰/۲۴
اصلاح: ۹۲/۱/۲۶
پذیرش: ۹۲/۳/۲۱

مقدمه

امروزه به دلیل آلودگی اکثر منابع آب، تصفیه آب جایگاه مهمی در زندگی انسان به خود اختصاص داده است. روش های معمول تصفیه آب که برای حذف مواد کلوئیدی و معلق از آب خام به کار گرفته می شوند کارآیی مناسب را در این خصوص دارا هستند. [۱-۴] اما حضور ترکیبات آلی که منبع مهم تشکیل تری هالومتان ها و موتاژن ها بوده و همچنین ترکیبات آلی که می توانند به عنوان کربن توسط میکروارگانیسمها مورد استفاده قرار گیرند به توسعه سیستم های جدید برای حذف این نوع ترکیبات آلی از آب، نیاز دارند [۱, ۵-۸]. آب های سطحی پتانسیل زیادی برای آلوده شدن دارند. این آبها از دیر باز از سوی جوامع شهری و مراکز صنعتی مورد تهدید بوده اند. با توجه به اینکه منابع آبهای سطحی، عمده ترین منابع تأمین آب آشامیدنی انسان هستند، حفاظت آنها اهمیت زیادی دارد [۹-۱۱] آب تهران یکی از بهترین آبهای دنیاست، منبع تأمین آب تهران از رودخانه کرج و چاه ها می باشد که مشتمل بر ۷۰درصد آب رودخانه ها و ۳۰ درصد آب چاه ها می باشد [۹] بیشتر آبهای سطحی دارای کدورتی بیش از مقدار تعیین شده توسط استانداردهای آب آشامیدنی می باشند روش های معمول تصفیه آب که برای حذف مواد کلوئیدی و معلق از آب خام به کار گرفته می شوند کارآیی مناسب را در این خصوص دارا هستند [۱۲-۱۴] آب های طبیعی حاوی مواد آلی می باشند که در اثر تجزیه مواد گیاهی وارد آب شده اند.که مهمترین این مواد آلی اسید هیومیک، لیگنین ها، تانن ها، هیدروکربن ها، آمینو اسید ها، فنلیک ها و اسید های چرب می باشند [۹, ۱۵, ۱۶ ,۱, ۱۷, ۱۸] مواد آلی طبیعی [1] (NOM_s) که از منابع طبیعی و مصنوعی، وارد آب می شوند به علت ویژگی های خاص از جمله بو و مزه نامطبوع، واکنش کلر و تشکیل فرآورده های فرعی گندزدایی [2] (DBP_s) که اغلب سرطان زا می باشند و عدم امکان حذف کامل در تصفیه متداول از اهمیت ویژه ای برخوردارند [۱۰, ۱۵, ۱۹, ۲۰] یکی از اجزای مواد آلی طبیعی مواد آلی کربنه هستند که به کلیه موادی که در ساختمان شیمیایی آنها عنصر کربن وجود دارد به جزء دی اکسید کربن ، کربنات و بی کربنات ها می باشد.[3] TOC در آب بیشتر شهر ها وجود دارد که هم به طور طبیعی ناشی از وجود میکروارگانیسم های خاص و یا مواد شیمیایی ساخته شده توسط انسان می باشد. روش حذف برای TOC در مقادیر بالا (۱۰۰۰mg/l ≥) نیاز به مواد منعقد کننده مانند آلوم یا نمک آهن و به دنبال آن ته نشینی می باشد [۲۱]. با توجه به اینکه کلر در بین گندزدا های دیگر آب ارزان تر و استفاده از آن آسان تر و همچنین به علت اینکه به عنوان یک گندزدای مناسب برای حذف بیماری های انسانی قابل انتقال از آب مانند وبا و تیفوئید مؤثر عمل می کند در اکثر شهر های ایران از کلر به عنوان گندزدا برای تصفیه آب استفاده می کنند [۲۲] امروزه مشخص شده که کلر با مواد آلی درون آب ترکیب و واکنش نشان داده و با تشکیل تری هالو متانهای چیزی حدود ۸۵۰ ترکیب کارسینوژن (سرطان زا) پدید می آورد [۲۲, ۲۳] محمود و کمار در تحقیقی مشابه نتایج بسیار خوبی بدست آورده اند که میزان TOC نمونه با گذشت زمان کاهش یافت بطوریکه بیشترین میزان TOC در زمان تماس ۱۵ دقیقه، دبی عبوری در ۳۱/۵۸ mg/ l برابر ۱/۲ l/min و کمترین آن در زمان تماس ۶۰ دقیقه، دبی عبوری ۱۳ mg/l برابر ۰/۶ l/min به دست آمد. صفری و همکاران در بررسی مشابه در نهایت به این نتایج دست یافتند که کارایی واحد فیلتراسیون در حذف DOC در اکثر فصول سال بیشتر از واحد زلال سازی می باشد .البته آزمون آماری فردمن این اختلاف را معنی دار نشان نداده است (P>۰/۰۵) این نتیجه در مورد کدورت نیز، با درصد بیشتری، صادق می باشد. این شرایط احتمالاً وارد آمدن بار تصفیه بر روی فیلترها و افزایش دفعات شستشوی معکوس را بیان می کند. همچنین حذف DOC در زلال سازی رابطه مستقیم نزدیکتری با حذف کدورت، نسبت به فیلتراسیون دارد. آزمون آماری ویلکاکسون با P<۰/۰۵ این اختلاف را معنی دار نشان داده است. لذا به نظر می رسد که با بهره برداری صحیح از این واحدها، بخصوص انعقاد و لخته سازی و زلال سازی، و نیز به کارگیری فرایند انعقاد تشدید یافته

1 -Natural organic matter
2 -Disinfection by product
3 -Total Organic Carbon

(EC) می توان به درصد بالاتر از حذف کربن آلی محلول، بدون اضافه کردن واحدی جدید، رسید و در نتیجه مشکلات مربوط به این مواد را کاهش داد.

با توجه به مشکلات ذکر شده در مورد مواد آلی طبیعی و بخصوص واکنش آنها با گندزداها و تشکیل محصولات جانبی گندزدایی [تری هالومتان ها]، و همچنین به این علت که سازمان بهداشت جهانی و آژانس حفاظت محیط زیست امریکا (EPA) این مواد را مشکوک به سرطان زایی معرفی کرده اند ضروری است تا میزان دقیق حذف این مواد در های و در نهایت خروجی تصفیه خانه مورد بررسی قرار گیرد. با این هدف که برای ایجاد شرایط بهینه بتوان با تصمیمات مهندسی منطقی (با امکانات موجود و از نظر اقتصادی) این مواد را در داخل تصفیه خانه به حداقل ممکن (استاندارد WHO) رساند و مشکلات مربوط به تشکیل DBP_S را کاهش داد [۱۰, ۱۱, ۱۳].

روش کار

این تحیقی یک تحقیقی کاربردی با بررسی مقطعی می باشد. در این بررسی نمونه گیری به روش تصادفی ساده می باشد. با توجه به استانداردی که برای نمونه گیری از آب برای آزمایش TOC وجود دارد لزوما باید ظرف نمونه گیری شیشه ای باشد ما نیز در این بررسی با ظروف شیشه ای نمونه گیری انجام داده ایم .به نحوی که طی مدت ۶ ماه نمونه گیری از آب تصفیه خانه جلالیه تهران انجام گرفت (نمونه ها از آب خام، بعد از اکسیلاتور، بعد از فیلتراسیون) به این ترتیب که در هر هفته ۲ روز را به صورت تصادفی انتخاب کرده و هر روز ۳ نمونه (بدین ترتیب که از هر نقطه یک نمونه برداشت می شود) (که بعبارتی در هر ماه برابر ۲۴ نمونه در ماه و در مجموع برابر ۱۴۴ نمونه می باشد) در تصفیه خانه جلالیه با انجام آزمایشات TOC روی نمونه های ورودی و خروجی هر واحد و همچنین آب خام ورودی و خروجی از تصفیه خانه جهت ارزیابی عملکرد واحد های مختلف فرآیندی تصفیه خانه در حذف TOC صورت گرفته است (به این صورت که آب خام ورودی به تصفیه خانه ابتدا به اکسیلاتور و سپس به واحد صاف سازی وارد می شود) و ضمناً اندازه گیری آن هم (TOC) با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (مدل دستگاه 6305 JENWAY شرکت سازندهJENWAY کشور سازنده انگلیس) (در طول موج ۵۵۵ نانومتر) اندازه گیری شده است به نحوی که یک نمودار استاندارد تهیه کرده و به توجه به مقدار عددی که اسپکترفتومتر نشان می دهد میزان TOC تعیین می شود. با توجه به نتایج حاصله کارایی هر واحد و در انتها کارایی تصفیه خانه در حذف TOC مورد بررسی قرار گرفت. برای اندازه گیری TOC ابتدا یک نمودار مرجع آماده کرده ایم که یک طرف نمودار مربوط به میزان جذب توسط اسپکتروفتومتر و طرف دیگر آن مربوط به میزان TOC برحسب ppb (قسمت در بیلیون) به دست می آید. برای نمونه گیری ظرف نمونه برداری را به ارتفاع دو سوم از سطح و یک سوم از کف در آب قرار دادیم به نحوی که دهانه ظرف رو به جریان آب قرار داشته است.

نمونه های گرفته شده را برای انجام آزمایش کدورت نیز مورد بررسی قرار داده ایم به نحوی که نمونه ها را با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (در طول موج ۵۴۰) مورد آزمایش قرار داده ایم.تا بتوانیم رابطه بین میزان کدورت و میزان TOC را بررسی نماییم. بعداز جمع آوری داده ها و کدگذاری پرسشنامه های مربوطه با استفاده از نرم افزار آماری SPSS و بنا به فرضیه های ذکر شده از تست های آماری X^2 و T Test و آنالیز همبستگی استفاده و نتایج حاصله تفسیر آماری انجام و در انتها P Value های مربوط به هر تست ذکر گردید ($P<۰/۰۵$).

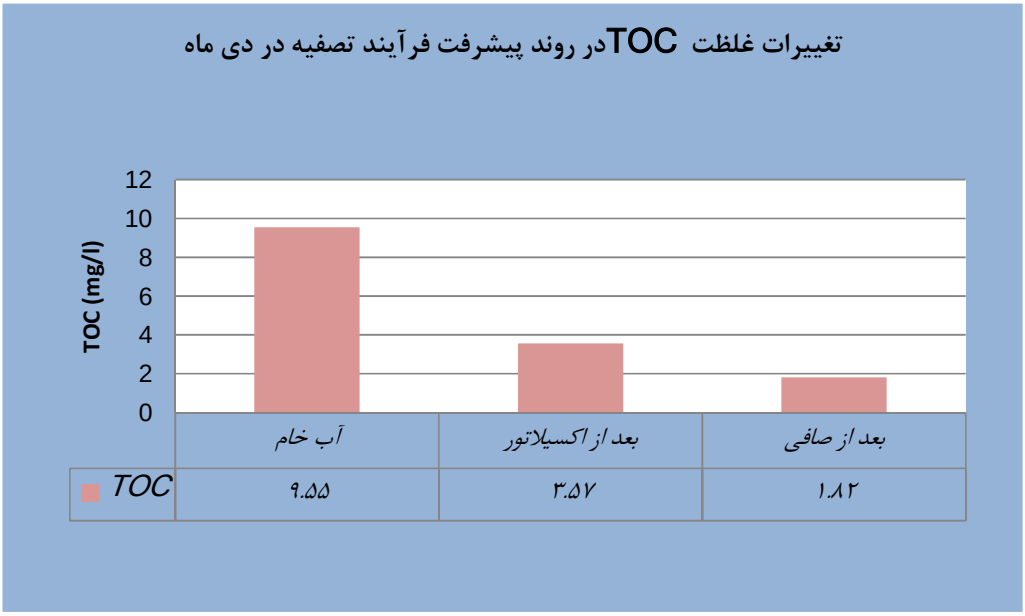
یافته ها

همانطور که از نتایج مشخص شده است در روزهای با کدورت بیشتر (به همان نسبت افزایش TOC) برای حذف بهتر TOC ورودی به واحد زلالساز (اکسیلاتور) میزان تزریق مواد منعقد کننده (کلروفریک) را افزایش می دهند.

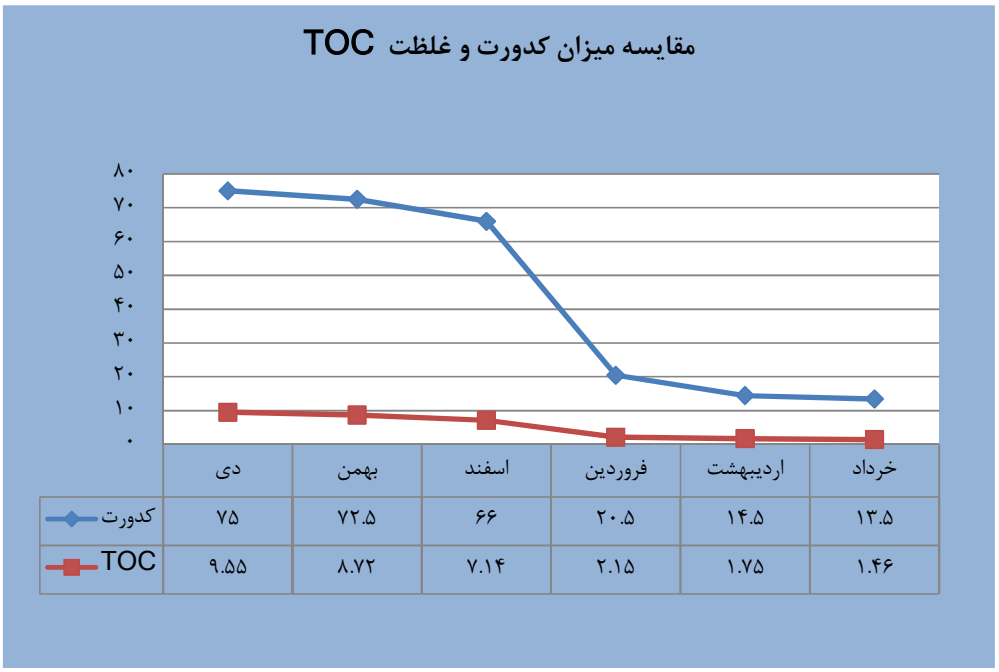
همانطور که جدول ۱ نشان می دهد میزان TOC ورودی با میزان کدورت رابطه مستقیم دارد به علت اینکه مسیر آب از آبگیر بیلقان تا ورودی تصفیه خانه به صورت کانال رو باز می باشد (همچنین کلیه فرآیند های تصفیه خانه نیز رو باز هستند) و با افزایش بارش باران و برف و ورود شاخه و برگ درختان میزان TOC ورودی افزایش پیدا می کند.که این مسئله بیشتر در ابتدای ماه دی (اواخر پاییز) مشخص است. همانطور که مشخص است نمونه

جدول ۱: میانگین و راندمان حذف TOC ورودی و خروجی تصفیه خانه در ماه های نمونه گیری

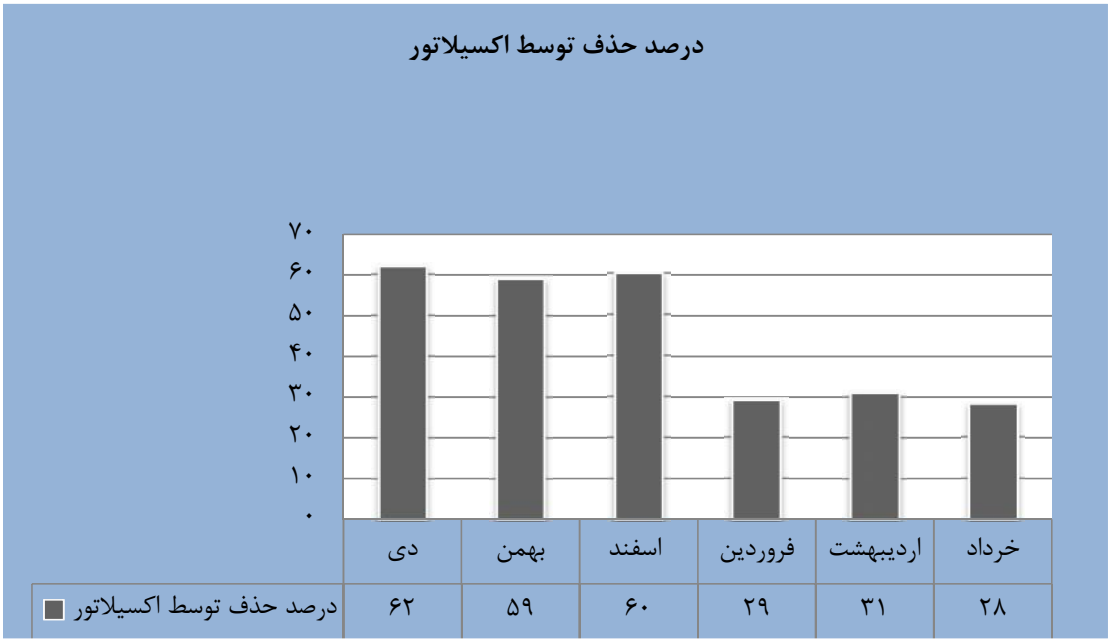
ردیف	زمان نمونه برداری (بر حسب ماه)	TOC ورودی (میلی گرم در لیتر)	TOC خروجی (میلی گرم در لیتر)	راندمان حذف
۱	دی	۹/۵۵	۱/۸۲	٪ ۸۰
۲	بهمن	۸/۷۲	۱/۹۱	٪ ۷۸
۳	اسفند	۷/۱۴	۱/۶۱	٪ ۷۷
۴	فروردین	۲/۱۵	۱/۰۲	٪ ۵۲
۵	اردیبهشت	۱/۷۵	۰/۹۶	٪ ۴۵
۶	خرداد	۱/۴۶	۰/۷۹	٪ ۴۵
	میانگین	۵/۱۲	۱/۳۵	٪ ۶۲/۸۳



نمودار ۱: تغییرات غلظت TOC در روند پیشرفت فرآیند تصفیه در دی ماه



نمودار ۲: مقایسه میزان کدورت و غلظت TOC



نمودار ۳: درصد حذف TOC در ماه های نمونه برداری توسط فرآیند اکسیلاتور

هایی که روز قبل از نمونه گیری بارندگی بوده است دارای میزان TOC بالاتری هستند نسبت به نمونه هایی که روز قبل آنها بارندگی مشاهده نشده است

با توجه به جدول بالا هرچه میزان مواد آلی کربنه ورودی بالا تر باشد راندمان حذف نیز بالا تر می باشد به همن دلیل فرآیند های تصفیه خانه در ماه های با بارندگی های زیاد در کاهش TOC نسبتا خوب عمل کرده اند. با کاهش مقدار غلظت TOC ورودی به تصفیه خانه میزان راندمان حذف نیز کاهش پیدا می کند.همانطور که در جدول بالا مشاهده می فرمایید در دی ماه که میزان TOC ورودی بیشترین مقدار خود را دارد راندمان تصفیه خانه برابر با ۸۰٪ می باشد که این مقدار راندمان کمی پایین تر از آنچه که ما انتظار داریم می باشد که می توان با افزایش میزان مواد منعقد کننده و یا استفاده از مواد کمک منعقد کننده میزان TOC خروجی را کاهش داد.

همان طور که نمودار ۱ نشان می دهد ماه دی بیشترین بارندگی را در دوره زمانی نمونه برداری ما داشته است بنابراین کدورت و TOC در بالاترین مقدار خود هستند.در این شرایط اکسیلاتور راندمان قابل قبولی در حذف TOC دارد این نشان از این دارد که میزان زیادی از ترکیبات تشکیل دهنده TOC از ترکیبات معلق قابل ته نشینی هستند که توسط مواد منعقد کننده (کلروفریک) ته نشین می شوند. برای افزایش راندمان حذف توسط اکسیلاتور می توان مواد منعقد کننده بیشتری را تزریق نمود و یا حتی نوع مواد منعقد کننده را تغییر داد (مواد منعقد کننده ای که ظرفیت بالا و با ترکیب شدن با مواد کلوئیدی نسبت سطح به حجم کمتری داشته باشد.)

طبق استاندارد سازمان بهداشت جهانی حداکثر مجاز میزان TOC خروجی از تصفیه خانه ها ۲ mg/l می باشد.که خوشبختانه در طول مدت نمونه برداری میزان TOC خروجی از تصفیه خانه آب جلالیه کمتر از استاندارد جهانی بوده است.

بحث

با توجه به اینکه فرآیند این تصفیه خانه (همانند بیشتر تصفیه خانه های ایران) بر اساس فر آیند متعارف تصفیه آب طراحی شده است و در این نوع تصفیه خانه ها بیشتر حذف کدورت مدنظر می باشد. بنابراین با حذف کدورت میزان قابل توجهی از غلظت TOC نیز کاهش پیدا می کند. بطوری که یک رابطه مستقیم بین این دو معیار وجود دارد. در این تصفیه خانه به علت رو باز بودن مسیر آب خام ورودی از منبع آبگیر و واحد های مختلف تصفیه خانه در ماهای با بارندگی زیاد مسئله کدورت و همچنین مواد آلی کربنه بسیار مطرح است.بنابراین برای افزایش راندمان تصفیه خانه در حذف TOC در ماه های با میزان بارندگی بالا باید از روش هایی همانند (انعقاد تشدید یافته، اکسیداسیون شمیایی، جذب سطحی، روش های غشایی و غیره) استفاده نمود که در این بین انعقاد تشدید یافته متداول تر و اقتصادی تر می باشد که همچنین سازمان محیط زیست آمریکا (EPA) نیز این روش را مناسب تر از بقیه روش ها معرفی کرده است.البته روش های غشایی کارای بالاتری دارند ولی از نظر اقتصادی به صرفه نمی باشند. در مطالعه داخلی مشابه ،ترابیان در سال ۸۴ به این نتایج دست یافت که ارتباطی بین دمای هوا و کاهش راندمان حذف TOC وجود دارد و در ضمن فرآیندهای تصفیه خانه تهرانپارس در حذف TOC عملکرد مناسبی نداشته اند.ولی در بررسی ما تصفیه خانه جلالیه در حذف TOC راندمان قابل ملاحظه ای داشته است و میزان بارندگی و افزایش بار آلی میزان TOC ورودی به تصفیه خانه را افزایش داده اند.در بررسی ما نشان داده است که رابطه ای میان کدورت و TOC وجود دارد. در این تصفیه خانه متأسفانه آزمایش مجزای مواد آلی طبیعی انجام نمی شود و اجازه انجام این آزمایش نیز به ما داده نشده است. ترابیان و پردختی در تحقیقی مشابه به این نتایج دست یافتند که غلظت THMs در آب های مناطق خارج شهر که از منابع آب های سطحی استفاده می کنند بسیار بیشتر می باشد مانند بخش های شمالی تهران،مقایسه ی آب خارج شهر با آب بسیار خوبی که منبع اصلی آبی که بیشتر در جنوب و جنوب غربی تهران قرار گرفته است، انجام گرفته است. غلظت THMs زیر استاندارد EPA که حد مجاز آن ppb ۸ است بود. بیشترین غلظت کلروفوم در فصول بهار و تابستان در آب مناطق خارج شهر مشاهده شده است.متوسط غلظت کلروفوم در آب مناطق خارج شهر در طول مطالعه بین ۷ تا ppb ۹/۹ بوده است.همانطورکه این تحقیق نشان می

دهد دمای هوا تأثیر زیادی بر روی میزان تولید تری هالومتان ها دارد بطوریکه در بررسی ما میزان بارش و ورود شاخ و برگ درختان در افزایش مواد آلی کربنه دارد. در این بررسی ارتباط مستقیم بین دمای هوا و میزان غلظت کلروفوم ها مشاهده می شود نشان از این دارد که با افزایش دما واکنش تشکیل تری هالومتان ها افزایش می یابد در صورتی که ورود شاخه و برگ درختان در مسیر ورودی تصفیه خانه جلالیه به علت روباز بودن مسیر (به همان نسبت افزایش کدورت در اثر بارش باران و برف) میزان غلظت TOC ورودی به تصفیه خانه را افزایش می دهد. کلنریسن و همکاران در مشابه به این نتایج دست یافتند که با استفاده از رزین های مختلف آنیونی می توان تقریبا از ۱ تا ۶۰٪ میزان NOM موجود در آب را کاهش داد.که با کاهش اندازه رزین میزان حذف بیشتر می شود. امین و همکاران در تحقیقی مشابه به این نتایج دست یافتن که شبیه سازی افزودن کربن فعال در حوضچه اختلاط سریع همراه با مواد منعقد کننده دارای راندمان حذف کمتری از میزان مورد انتظار بود که دلیل این امر را می توان به کاهش تخلخل کربن فعال به علت اثر مواد منعقد کننده روی آن نسبت داد.همچنین براساس راندمان های مسیر های مختلف ، افزودن کربن فعال در محل آبگیر مناسب تر است. در حالی که در تصفیه خانه جلالیه برای حذف مواد آلی کربنه از مواد منعقد کننده کلروفریک استفاده می شود. و برای افزایش راندمان تصفیه و حذف TOC از انعقاد پیشرفته (دوز بالاتر مواد منعقد کننده) استفاده می شود.

نتیجه گیری

در روزهای بارانی (بخصوص روزهای نمونه گیری که روز قبل آن روز ببارش باران داشته ایم)میزان مواد آلی ورودی (به خصوص مواد آلی کربنه) به تصفیه خانه بیشتر از روزهای دیگر می باشد.که در واقع علت این امر این است که به دلیل طولانی و به ویژه رو باز بودن مسیر آب خام ورودی (ورود شاخ و برگ درختان در طی مسیر) از آبگیر بیلقان تا تصفیه خانه جلالیه می باشد. با توجه به نتایج بدست آمده در این مطالعه باید روشی اتخاذ شود که میزان مواد آلی کربنه (TOC) قبل از رسیدن به فرآیند کلرزنی نهایی به اندازه ای کاهش یابد که مشکل تشکیل ترکیبات پیش ساز گندزدایی به وجود نیاید.برای این منظور نیاز داریم تا راندمان فرآیند های مختلف در حذف TOC قابل قبول باشد.

تشکر و قدردانی

با تشکر و قدردانی از کلیه مهندسین شرکت آب و فاضلاب استان تهران که ما را از همکاری صمیمانه خود برای انجام این تحقیق دریغ نکرده اند.

طرح تحقیقاتی اینجانب تحت عنوان" ارزیابی کارایی واحد های مختلف تصفیه خانه آب جلالیه در حذف TOC و NOM "دارای کد ۹۰۱۱۳۱ می‌باشد و بر اساس مصوبه شورای پژوهشی به شماره ۵۱۱/۳۵۶۷ مورخ ۱۳۹۱/۰۹/۲۸ در دانشگاه علوم پزشکی مشهد به تصویب رسیده است.

References

1. shah mansouri mohamad reza ta, hassani amir hesam, aflakiyan athar ,Comparison of TOC and nitrate removal efficiency with the application of alum and ferric chloride coagulant in water treatment, enviromental science and technology2003 april 2003;20-31:15
2. Kim SH I, Hwang , D. Kwon , J. Kwon , C.P. Huang, TOC and THMFP reduction by ultrasonic irradiation in wastewater effluent Desalination, 232007December 15-209:9 2005
3. JurateVirkutyte VJ, Electro-Fenton,hydrogenotrophic and Fe ions mediated TOC and nitrate removal from aquaculture system:Differente xperimental strategies, Bioresource Technology, 12 2009 December 2008;97-100:2189
4. MaryDrikas MD, Jim Morran, Long term case study of MIEX pre-treatment in drinking water; understanding NOM removal, water research. 24 2011November2010;48-45:1535
5. JinkeunKim, Fate of THMs and HAAs in low TOC surface water, Environmental Research, 11 2009 November 2008;65-109:158
6. Mohammad A, Alsheyab AHM, Comparative study of ozone and MnO2 /O3 effects on the elimination of TOC and COD of raw water at the Valmayor station, Desalination, 27 2007July 2006;83-207:179[Persian].
7. Sangyoup Lee BK, Minjung Sun, Jaeweon Cho, Characterizations of NOM included in NF and UF membrane permeates Desalination 3 2005August 2004; 42-173:131
8. SangyoupLee GA, Jaeweon Cho, Applicability of Sherwood correlations for natural organic matter [NOM] transportin nanofiltration [NF] membranes, Membrane Science ,17 2004 June 2004; 65-240:49
9. salmani khas nader nbhg, Performance evaluation of various water treatment Tehranpars remove TOC, enviromental ecology, 2006;4-41:1
10. mehdi A, Performance of powdered activated carbon for the removal of natural organic compounds in drinking water, Health and the environment, 42-2010:135[Persian].
11. LionelHo G, Jean-Philippe Crouee, Influence of the character of NOM on the ozonation of MIB and geosmin. Water Research, 14 2002 May 2001; 8-36:511
12. Noeon Park BK, Minjeong Sun , Hyowon Ahn, Chunghwan Kim , Changho Kwoak , Dongju Lee , Seonha Chae , Hoon Hyung, Jaeweon Cho Application of various membranes to remove NOM typically occurring in Korea with respect to DBP, AOC and transport parameters Desalination, 22 2005 November 2004; 9-178:161
13. PerK,Egeberg AC, Morten Eikene. The molecular size of natural organic matter [NOM] determined by diffusivimetry and seven other methods, Water Research, 15 2002 June 200; 32-36:925
14. Sangho Lee C-HL, Effect of membrane properties and pretreatment on fluxand NOM rejection in surface water nanofiltration, Separation and Purification Technology, 9 2007 January 2007; 8-56:1
15. SariVilhunen MV, Mikko Vepsäläinen , Mika Sillanpää. Removal of organic matter from avariety of water matrices by UV photolysis and UV/H2O2 method Hazardous Materials, 23 2010 March 2010;82-179:776
16. Yeomin Yoon a' GA, Jaeweon Cho b, Namguk Her c Effects of retained natural organic matter [NOM] on NOM rejection and membrane flux decline with nanofiltration and ultrafiltration Desalination, 29 2005 June 21-173:209 2004
17. Wei Shi MB. Membrane interactions with NOM and anadsorbent in a vibratory shear enhanced filtration process [VSEP] system, Membrane Science, 4 2008 January 2008;33-312:23
18. SangyoupLee JC, Menachem Elimelech, Combined influence of natural organic matter [NOM] and colloidal particles on nanofiltration membrane fouling, Membrane Science, 5 2005 July 2005;41-262:27
19. A.W.Zularisam AA, Mimi Sakinah , A.F. Ismail , T. Matsuura, Role of naturalorganic matter [NOM],colloidal particles and solution chemistry on ultrafiltration performance, Separation and Purification Technology, 2 2011 February 2011;200-78:189
20. F. Saravia FHF, Role of NOM in the performance of adsorption-membrane hybrid systems applied for the removal of pharmaceuticals, Desalination, 9 2008 February 2007;71-224:168

21. FernandoJ.Beltrán JPP, Pedro M, Alvarez, Josefa Jaramillo, Mechanism and kinetic considerations of TOC removal from the powdered activated carbonozonation of diclofenac aqueous solutions. Hazardous Materials, 5 2009 April 2009;8-169:532
22. jafari mohammad ali tk, hassani amir hesam, survey the THMs value in drinking water in lahijan and suggestions in order to product control after disinfection, Guilan University of Medical Sciences 6-2008:1[Persian].
23. A.F. Ismail MRS, Mimi Sakinah , O. Hiroaki A.W.Zularisam, Fabrication, fouling and foulant analyses of asymmetric poly sulfone [PSF]ultrafiltration membrane fouled with natural organic matter [NOM] source waters, Membrane Science, 4 2007 May 2007;113-299:97

Orginal Article

Performance evaluation of various water treatment processes for the removal of TOC and NOM Jlalyh

*Najafpour AA [1], mahvi AH [2], Kiashemshaki H [3]**

[1]Assistant Professor, Faculty of Environmental Health Engineering, School of Medical Sciences, Mashhad
[2]Assistant Professor Faculty of Engineering Faculty of Public Health Tehran University of Medical Sciences
[3] Student Environmental Health Engineering, School of Medical Sciences, Mashhad
***Corresponding Author**: Faculty of Public Health, University of Medical Sciences Mashhad, Street daneshgah,Mashhad
Email: sosha_shemshaki@yahoo.com

Abstract

Background & objectives: *The most important organic materials are humic acid, lignins, tannins, hydrocarbons, amino acids, phenolics and fatty acids. The presence of organic compounds in water which is an important resource for the formation of trihalomethanes (THMs) and mutagenic substances and also can be used by microorganisms as carbon source call for the need to develop new systems for removing organic compounds.*

Materials and Methods: *The water samples including raw water, the effluent after accelerator and the effluent after filtration were taken from Jalaliyeh water treatment plant during 6 months; in this fashion that, two days from each week were selected in each of which three samples were taken from the three points mentioned above; in other words, 24 samples in each month and totally 144 samples were collected during the whole study period. The measurement of TOC was performed by means of spectrophotometer at a wavelength of 555 nm.*

Results: *When the input TOC was at its maximum value, TOC removal efficiency was about 80% which could be increased by augmentation of the amount of coagulant substance or use of coagulant aid. The removal efficiency was declined by decreasing the concentration of TOC input. The accelerator had an acceptable efficiency for the elimination of TOC.*

Conclusions: *The samples taken after raining days showed an increased amount of input organic matter, especially TOC, into the treatment plant compared to the days without rainfall.*

Keyword: *water treatment plant, total organic carbon (TOC), natural organic matter (NOM)*

Journal of North Khorasan University 2015;7(1):189-198

Recivied:13 Jan 2013
Revised:15 Apr 2013
Accepted:11 June 2013