مجله سلامت و محیط، فصلنامه‌ی علمی پژوهشی
انجمن علمی بهداشت محیط ایران

دوره اول، شماره اول، پاییز ۱۳۸۷، صفحات ۱ تا ۷

مطالعه خصوصیات اجزاء مواد آلی طبیعی در منابع سطحی آب تهران

دکترمحمدعلی زززولی[۱]، دکترسیمین ناصری[۲]، دکترعلیرضا مصداقی‌نیا[۳]

نویسنده مسئول: تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت محیط *naserise@tums.ac.ir*

دریافت: ۸۷/۷/۱۶ پذیرش: ۸۷/۹/۱۰

چکیده

زمینه و هدف: *مواد آلی طبیعی که از منابع طبیعی و مصنوعی وارد آب می شوند به علت ویژگی های خاص از جمله ایجاد بو و مزه نامطبوع، واکنش با کلر و تشکیل فرآورده های جانبی گندزدایی، که اغلب سرطان زا می‌باشند و نیز عدم امکان حذف کامل در تصفیه متداول آب، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. آب شرب تهران عمدتا از آب سه رودخانه کرج، جاجرود و لار تامین می‌گردد و هدف از این مطالعه تعیین غلظت مواد آلی طبیعی منابع آب شرب تهران و اجزاء هیدروفیلیک و هیدروفوبیک آنها می باشد.*

روش بررسی: *نمونه برداری در سه ماه متوالی (اردیبهشت، خرداد و تیر) از منابع سطحی آب شرب تهران انجام شد. نمونه ها از نظر pH، جذب اشعه‌ی فرا بنفش در طول موج ۲۵۴ نانومتر، هدایت الکتریکی و جذب ویژه ی اشعه ی فرا بنفش مورد آنالیز قرار گرفتند. استخراج اجزاء آب دوست و آب گریز مواد آلی طبیعی، مطابق روش ۵۵۱۰ استاندارد متد، انجام شد.*

یافته ها: *نتایج نشان داد که میانگین غلظت مواد آلی طبیعی در آب رودخانه کرج، جاجرود و لار به ترتیب ۱۱/۳۳، ۱۲/۹و۸/۵۳ با میانگین کل کربن آلی محلول برابر ۱۰/۹۲ میلی گرم در لیتر می باشد. درصد اجزاء آب دوست و آب گریز آب رودخانه کرج به ترتیب ٤۱٪ و ۵۹٪، در آب رودخانه لار به ترتیب ٤۰٪ و٦۰٪ و در آب رودخانه جاجرود به ترتیب ٤۸٪ و ۵۲٪ می باشد. میانگین کل درصد اجزاء آب دوست و آب گریز در منابع آب به ترتیب٤۳٪ و ۵۷٪ و جذب ویژه‌ی اشعه فرا بنفش آب رودخانه های کرج، لار و جاجرود به ترتیب ۳/۱۳، ۲/۳۸ و ۳/۹۲ می‌باشد.*

نتیجه گیری: *نتیجه این بررسی نشان داد که آب های مورد مطالعه پتانسیل بالایی در تشکیل فرآورده های جانبی گندزدایی ازجمله هالواستیک‌اسیدها و تری هالومتان ها دارند اما بدلیل اینکه نسبت اجزاء آب گریز کمی بیش از اجزاء آب دوست است، احتمال تشکیل تری هالومتان ها بیشتر می باشد. مقدار جذب ویژه‌ی اشعه فرا بنفش بیانگر آن است که آب دارای مخلوطی از اجزاء هیدروفوبیک و هیدروفیلیک می باشد.*

واژگان کلیدی: مواد آلی طبیعی، هیدروفیلیک، هیدروفوبیک، فرآورده های جانبی گندزدایی، منابع آب

۱- دکترای بهداشت محیط، استادیار دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی مازندران

۲- دکترای مهندسی شیمی، استاد دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳- دکترای بهداشت محیط، استاد دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران

مقدمه

مواد آلی طبیعی Natural Organic Matters (NOMs) از تجزیه مواد آلی در اکوسیستم های اکولوژیکی که به طریق طبیعی و مصنوعی وارد محیط شده اند، ناشی می شوند (۱). ساختار شیمیایی NOMs در منابع آب شرب تابع منابع مواد و فرآیندهای بیوژئوشیمیایی است که در حوضه آبریز اتفاق می افتد (۲). غلظت و ساختمان NOMs به علت تفاوت در فعالیت های انسان و اکوسیستم طبیعی از مکانی به مکان دیگر متغییر است. NOMs مخلوط غیریکنواخت از انواع ترکیبات آلی است که در نتیجه ی واکنش با بسیاری از مواد آلی و معدنی، سمیت آنها افزایش می یابد. این مواد به آسانی توسط فرآیندهای متداول تصفیه آب حذف نمی‌شوند. بنابراین ممکن است وارد شبکه توزیع آب شوند و در نهایت بدست مصرف کننده برسد. در گذشته اهمیت NOMs در آب آشامیدنی به واسطه اهمیت زیباشناختی و ایجاد رنگ زرد در آب بود که سبب اعتراض بسیاری از مصرف کنندگان می‌گردید (۳).گرچه NOMs به تنهایی بی‌ضرر است، اما به دلیل توانایی در انجام واکنش با کلر و تشکیل Disinfection By-Products (DBPs) که اغلب سرطان زا می باشند، اهمیت ویژه ای می یابد (٤). ثابت شده است که تشکیل DBPs به غلظت NOMs به عنوان عامل اصلی و سایر عوامل نظیر ترکیب NOMs و روش تصفیه آب بستگی دارد (۵).

مواد آلی طبیعی را به دو جزء اصلی هیدروفیلیک (آبدوست) و هیدروفوبیک (آب گریز) تقسیم می نمایند. جزء آبدوست پتانسیل بالاتری در تشکیل هالواستیک اسیدها (HAAs) Haloacetic Acides و اجزاء آب گریز پتانسیل بالاتری در تشکیل تری هالومتان‌ها (THMs) Trihalomethanes دارند. از اجزاء هیدروفوبیک می‌توان اسید هیومیک و اسید فولویک و از اجزاء هیدروفیلیک می‌توان اسیدهای هیدروفیلیک و پروتئین‌ها، اسیدهای آمینه و کربوهیدراتها را نام برد (٦ و۷). NOMs غالباً از مواد هیومیکی است اما پروتئین ها، پلی‌ساکاریدها و سایر بیوپلیمرها هم اجزای تشکیل دهنده آنها می باشند. علاوه بر این قندهای ساده و اسیدهای آمینه هم در تشکیل NOMs مشارکت دارند. بخش غیر هیومیکی NOMs معمولا از نظر زیستی قابلیت تجزیه بیشتری دارد بنابراین زمینه رشد مجدد میکروارگانیسم ها در شبکه توزیع را فراهم می آورد (۸).

خواص NOMs از جمله ساختار (آروماتیک، آلیفاتیک، آبدوست وآب گریز بودن)، اندازه میانگین نسبی جرم مولکولی Average Relative Molecular Mass (RMM) ،توزیع RMM، توزیع ودانسیته بار از مهمترین عوامل موثر در تشکیل DBPs می باشند (۹). حضور مقادیر زیاد NOMs در آب منجر به تشکیل THMs و HAAs می گردد که هردو این ترکیب مظنون به سرطان زایی برای انسان می باشند. مرحله اول قانون گندزدایی EPA حداکثر غلظت آنها را به ترتیب ۸۰ µg/L و ۶۰µg/L اعلام نموده است و در مرحله دوم به کمتر از مقادیر فوق و به ترتیب حدود ۴۰µg/L و ۳۰µg/L رسیده است. این محدویتها سبب گردیده است که تصفیه کنندگان آب بدنبال دستیابی به روشهای جدید جهت تامین حدود مجاز DBPs باشند. چندین گزارش نشان داده است که بین NOMs و تشکیل THMs و HAAs ارتباط وجود دارد (۳).

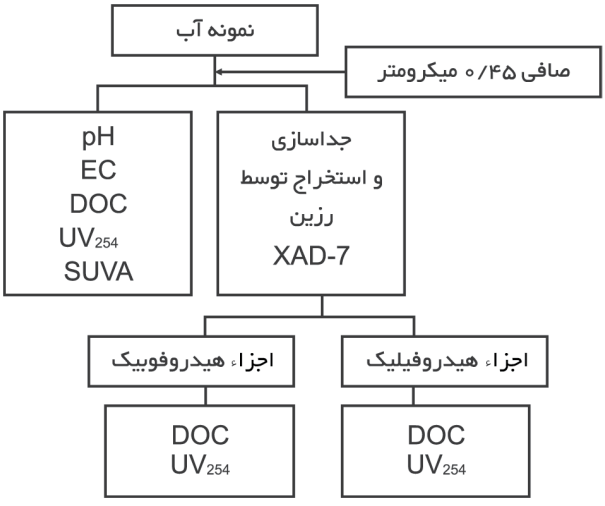
آب تهران عمدتا از سه رودخانه جاجرود، کرج و لار تامین می شود. این سه رودخانه تامین کننده آب سه سد لتیان، امیرکبیر و لار می‌باشند. اما اطلاعات درخصوص خصوصیات NOMs، منابع آب تهران کافی نیست. بنابراین هدف از این مطالعه تعیین مقدار NOMs و اجزاء آن در منابع آب تهران بوده است.

مواد و روشها

برای نمونه‌برداری از بطری‌های شیشه‌ای به حجم ۳۰۰ میلی‌لیتر با درب پلی‌تترا فلورواتیلن که با استفاده از ورق‌های آلومینیومی از نورخورشید حفظ می شوند، استفاده شد. بطریها قبل از نمونه‌برداری با اسید شستشو داده شده و با پیچیدن در ورقه‌های آلومینمی در دمای ۴۰۰°C حداقل به مدت یک ساعت

نگاه داشته شدند. نمونه‌های آب از سه رودخانه جاجرود(بعد از سدلتیان)، کرج (بعد از سد امیرکبیر) و لار جمع آوری شدند. نمونه برداری بصورت تصادفی و در عمق میانی آب و در وسط رودخانه انجام شد. نمونه برداری از هریک از منابع در طی سه ماه اردیبهشت، خرداد و تیر انجام گردید. نمونه‌ها با نگهداری در مجاورت یخ با حداقل تماس با روشنایی و هوا جهت آنالیز به آزمایشگاه انتقال داده شدند. عمل نمونه‌برداری، نگهداری و آنالیز نمونه‌های آب از منابع سطحی بر اساس توصیه کتاب روشهای استاندارد برای آزمایشات آب و فاضلاب انجام شده است (۱۲). برای جداسازی اجزاء هیدروفوبیک و هیدروفیلیک مواد آلی از روش جذب سطحی رزین XAD که توسط تورمان و مالکولم توصیه شده است، استفاده شد (۱۰). رزین XAD-7 پلیمر آکریلیک آلیفاتیک غیریونی است و خاصیت جذب آن ناشی از ساختار ماکرومولکولی آن است (۱۱).

باید رزین را قبل از استفاده آماده سازی نمود. رزین به مدت ۵ روز متوالی داخل سود ۰/۱ نرمال قرار داده شده و هر روز سود آن تخلیه و سود جدید اضافه شد. این عمل به مدت ۵ روز ادامه یافت. آنگاه رزین در دستگاه سوکسله به ترتیب با هگزان، متانول، استونیتریل و متانول سوکسله گردید. (برای هر یک از حلال ها به مدت ۲۴ ساعت) (۱۲). سپس رزین به یک ستون شیشه‌ای به قطر یازده میلی متر و ارتفاع ۲۰ سانتی متر که انتهای آن مقداری پشم شیشه قرار داده شده بود، اضافه شد. پس از پر شدن ستون، در قسمت بالای آن پشم شیشه قرار داده شد تا رزین خارج نشود. آنگاه ستون آنقدر با آب مقطرشستشو داده شد تا کربن آلی محلول آن به کمتر از ۰/۵ mg/L کاهش یابد. قبل از عبور نمونه از ستون رزین، ستون سه مرتبه متوالی با سود ۰/۱ نرمال و اسید کلریدریک ۰/۱ نرمال شستشو داده شد. pH آب با HCl ۰/۱ نرمال به کمتر از ۲ رسانده شده و از ستون عبور داده شد. اجزاء آب گریز NOMs جذب ستون و اجزاء آب دوست وارد آب خروجی از ستون می‌شوند. جهت استخراج اجزاء آب گریز جذب شده روی رزین، ستون با سود ۰/۱ نرمال شستشو داده شد. pH نمونه های آب حاصل حاوی اجزاء، مواد هیومیکی و غیر هیومیکی با اسید فسفریک غلیظ به کمتر از ۲ رسانده شده و آنگاه با دستگاه TOC آنالایز غلظت اجزاء تعیین گردید. اجزاء NOMs براساس Specific Ultraviolet Absorbance (SUVA)، UV absorbance at a wavelength of 254 nm (UV_{254}) و DOC اندازه گیری شدند (۸ و۱۲). مراحل آزمایش برای آنالیز کیفیت آب در شکل ۱ آمده است. نمونه ها از نظرpH، EC، DOCبرطبق کتاب روشهای استاندارد آب و فاضلاب آنالیز شدند.DOC مطابق روش 5310B با دستگاه TOC آنالایزر مدل (Shimadzu، ساخت ژاپن (Serial No:3993668، Model:TOC-VCSH، اندازه گیری شد. UV_{254} توسط یک دستگاه اسپکترومتر مدل Lambda 25 UV/Vis تعیین شد. SUVA از نسبت UV_{254} برحسب 1/m به DOC (برحسب mg/ L) محاسبه می شود وبرحسب L/mg.m بیان می شود و بیانگر آروماتیکی بودن NOMs می باشد (۱۳). برای مقایسه نتایج در بین ایستگاه‌ها و همچنین ماههای نمونه‌برداری از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه استفاده شد.



شکل ۱: روش تجربی آنالیز پارامترهای کیفیت آب در این مطالعه

نتایج

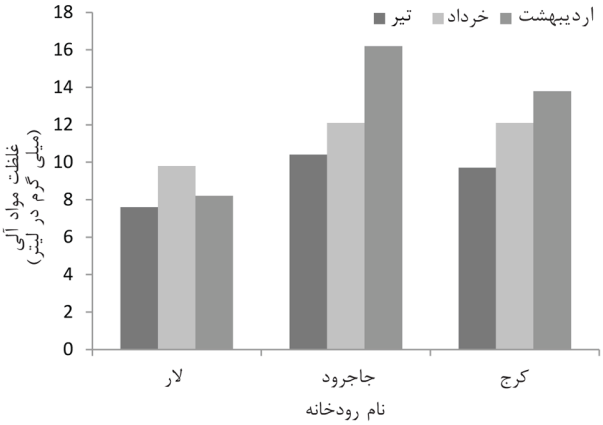
جدول شماره ۱ میانگین نتایج اندازه گیری کیفیت و اجزاء NOMs آب را نشان می دهد. غلظت DOC نمونه های آب خام در رودخانه لار از ۷/٦ تا ۹/۸ میلی گرم در لیتر متغیر بود (با میانگین ۸/۵۳ mg/L). غلظت DOC در آب رودخانه جاجرود از۱۰/٤تا ۱۲/۱ میلی گرم در لیتر متغیر بود (با میانگین ۱۲/۹ mg/L). اماغلظت آن در آب رودخانه کرج از۹/۷ تا ۱۳/۸ میلی گرم در لیتر متغیر بود (با میانگین ۱۱/۳۳ mg/L). با این وجود آزمون آنالیز واریانس نشان داد که اختلاف آنها معنی‌دار

جدول ۱: غلظت و درصد اجزاء هیدروفیلیک و هیدروفوبیک مواد آلی طبیعی در منابع آب سطحی تهران

پارامتر / رودخانه	pH	EC (µs/cm)	UV_{254} (m^{-1})	DOC (mg/L)	SUVA	DOC-HPI (mg/L)	DOC-HPO (mg/L)	* HPI%	** HPO%
لار	۷/۵	۲۴۶	۲۰/۱۹	۸/۵۳	۲/۳۸	۳/۴	۵/۱۳	۳۹/۸۴	۶۰/۱۶
جاجرود	۷/۴	۲۵۲	۴۹/۹۲	۱۲/۹۰	۳/۹۲	۶/۱	۶/۸۳	۴۸/۳۸	۵۱/۶۲
کرج	۷/۶	۲۴۴	۳۵/۹۱	۱۱/۳۳	۳/۱۳	۴/۶	۶/۷	۴۰/۵۹	۵۹/۴۱
میانگین		۲۴۷±۴	-	۱۰/۹۲±۲/۲	-	۴/۷±۱/۴	۶/۲۲±۱	۴۲/۹۴±۴/۷	۵۷/۰۶±۴/۷

* هیدروفیلیک، ** هیدروفوبیک

شکل ۲: درصد توزیع اجزاء NOMs در آب منابع آب سطحی تهران



شکل۳: تغییرات غلظت NOMs در سه ماه نمونه‌برداری از منابع آب تهران

نمی‌باشد (P_{value} >۰/۰۵). میانگین غلظت بخش آب دوست و آب گریز در نمونه های آب رودخانه جاجرود به ترتیب ۶/۸ و ۶/۱ میلی‌گرم در لیتر بود. شکل شماره ۲ درصد توزیع اجزا NOMs در منابع آب تهران را نشان می دهد. همانطوریکه دیده می‌شود میزان بخش آبگریز بیش از آب دوست است و درمجموع بطور متوسط ۵۲٪ تا ۶۱٪ NOMs نمونه های مورد مطالعه را بخش آب گریز یا هیومیکی تشکیل میدهد و مابقی مربوط به اجزاء آبدوست است. بنابراین در منابع آب تهران بخش آب گریز NOMs در طی این مطالعه غالب بوده است. در شکل۳ تغییرات غلظت NOMs در سه ماه نمونه برداری نشان داده شد و مشخص است که با گرم شدن هوا بر غلظت NOMs به میزان ناچیزی افزوده می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

همانطوریکه گفته شد در منابع آب تهران، غلظت بخش آبگریز NOMs بیش از اجزاء آبدوست است. بطور متوسط

درصد جزء آبگریز از ۵۲٪ تا ۶۱٪ متغیر بوده است. بنابراین در منابع آب تهران بخش آب گریز NOMs در طی این مطالعه غالب بوده است. در حالیکه نتایج مطالعه پنیاپینپول و همکاران نشان داد که در آب تصفیه خانه شهر بانکوک تایلند جزء آب دوست(۶۶٪) و جزء آب گریز(۴۴٪) بوده است (۱) . مطالعه فرینگ (Fearing) وهمکاران در طی یک سال در انگلستان نشان دادکه غلظت DOC درآب تصفیه خانه آلبرت شمال از ۷/۸ تا۱۱/۲ mg/L متغییر بوده است (۱٤).

نتایج بررسی کیفیت آب در تصفیه خانه آب روسکو شهر تمپر فنلاند نشان دادکه غلظت TOC در دسامبر حداقل بوده و به تدریج تا تابستان افزایش یافته و بین ۵/۱ تا ۶/۳ mg/L متغییر بود است. UV_{254} بین ۰/۱۳۶تا ۰/۱۰۳ متغییر بوده و بیشترین مقدار آن مربوط به بهار وزمستان بوده است (۱۵). مطالعه دیگر در میشیگان آمریکا نشان داد که غلظت TOC در دریاچه ای بین ۸/۶ تا ۱۱/۶ mg/L و UV_{254} بین ۰/۱۸۰ تا ۰/۱۶۰ متغییر بود. بخش آبگریز تقریبا ۵۰٪ TOC را تشکیل می داد (۸). بررسی در رودخانه هان در کره نشان داد که غلظت NOMs برابر ۳/۱۲ mg/L برحسب DOC و۳۷ m^{-1} برحسب UV_{254} بود. غلظت بخش آب دوست بیش از آب گریز بوده است. علاوه بر این SUVA برابر ۱/۱۸۵ L/mg.m موید آن است که در تمام نمونه ها ۵۵٪ تا ۷۰٪ NOMs مربوط به بخش آب دوست می باشد. آنها نتیجه گرفتند که چون جزء هیدروفیلیک NOMs نسبت به جزء هیدروفوبیک دارای پتانسیل بیشتری در تشکیل هالو استیک اسیدها است، بنابراین کلرزنی این آب HAAs بیشتر و THMs کمتری تولید می کند (۱۶).

همانطوریکه گفته شدSUVA را می توان برای توصیف ترکیب آب از نظر خاصیت آبگریزی و آبدوستی بکار برد. چنانچه SUVA بیش از ۴ باشد، قسمت اعظم NOMs را جزء هیومیکی تشکیل می دهد و اجزاء هیدروفوبیک نقش اصلی را در تشکیل DBPs دارد، اما در ۲> SUVA اجزاء هیدروفیل نقش اصلی را در تشکیل DBPs دارند و درصورتیکه SUVA بین ۴-۲ باشد آب دارای مخلوطی از مواد هیدروفوب وهیدروفیل است (۱۷). گزارش شده است که توزیع مواد آب گریز آب در آب خام آلبرت از ۶۵ تا ۸۰٪ متغییر است (۱۸).

در مطالعه حاضر SUVA بین ۴-۲ بود و بنابراین آب ها مخلوطی از مواد آلی آب گریز و آب دوست بودند. نتایج اندازه‌گیری توزیع اجزاء هیدروفوبیک وهیدروفیلیک NOMs در آب به نوع حوضه آبریز، ماه، فصول سال، و شرایط آب و هوایی بستگی دارد. شکل۲و۳ بیانگر آن است که بخش آب‌گریز (HPO) بیش از آبدوست(HPI) است و تغییرات ماهانه درطی اردیبهشت تا تیر کاملا مشخص می باشد، بطوریکه مشاهده می شود به استثنای آب رودخانه لار غلظت NOMs بتدریج افزایش می‌یابد. از اطلاعات بدست آمده از این تحقیق می توان در طراحی و بهینه سازی فرآیند تصفیه آب بمنظور کنترل و حذف پیش سازهای DBPs استفاده نمود. البته لازم به‌ذکر است که مطالعه حاضر فقط کیفیت منابع آب در طی سه ماه را مورد نظر داشته است. بنابراین مطالعات و پایش جامع در فصول مختلف سال بخصوص آب ورودی به تصفیه خانه ضرورت دارد تا بطور دقیق تری غلظت NOMs و اجزاء آن مشخص گردد.

منابع

1. Panyapinyopol B, Marhaba TF, Kanokkantapong V, Pavasant P. Characterization of precursors to trihalomethanes formation in Bangkok source water. Journal of Hazardous Materials. 2005; B120: 229–236.
2. Huang W-J, Chen L-Y, Peng H-S. Effect of NOM characteristics on brominated organics formation by ozonation. Environment International. 2004; 29:1049–1055.

3. Crittenden JC, Rhodes TR, Hand DW, Howe KJ, Tchobanoglous G. Water Treatment: Principles and design. 2nd ed. John Wiley & Sons Inc; 2005.
4.Krasner SW, McGuire, MJ, Jacangelo JG, Patania, NL, Reagan KM, Aieta EM. The occurrence of disinfection by-products in US drinking water. J American Water Works Assoc.1998; 81(8): 41–53.
5. Kim H-C, and Yu M-J. Characterization of natural organic matter in conventional water treatment processes for selection of treatment processes focused on DBPs control. Water Research. 2005; 39: 4779–4789.
6. Owen DM, Amy GL, Chowdhury ZK, Paode R, McCoy G, Viscosil K. NOM characterization and treatability. J Amer Water Works Assoc. 1995; 87:46–56.
7. Croue JP, Lefebvre E, Martin B, Legube B. Removal of dissolved hydrophobic and hydrophilic organic substances during coagulation/flocculation of surface waters. Water Sci. Technol. 1993; 27 (11): 143–152.
8. Karnik BS, Davies SH, Baumann MJ, Masten SJ. The effects of combined ozonation and filtration on disinfection by-product formation. Water Research. 2005; 39: 2839–2850.
9. Korshin, GV, Li C-W, Benjamin MM, Monitoring the properties of natural organic matter through UV spectroscopy: a consistent theory. Water Res. 1997; 31(7): 1787–1795.
10. Thurman EM, Malcolm RL, Preparative isolation of aquatic humic substances. Environ. Sci. Technol. 1981; 15: 463–466.
11. Rohm and Haas Company [home page on the internet]. 2005. [cited 2005 Dec 11]. Available from: http://www.rohmhaas.com/
12. APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20th ed. , Washington, DC: APHA/AWWA/WEF;1998.
13. Singer PC. Humic Substances as Precursors for Potentially Harmful Disinfection By-Products. Water Science and Technology. 1999; 40 (9): 25-30.
14. Fearing DA, Banks J, Wilson D, Hillis P H, Campbell A T, Parsons S A. NOM control options: the next generation. Water Science and Technology. 2004; 4 (4):139–145.
15. Matilainen A, Lindqvist N, Korhonen S, Tuhkanen T. Removal of NOM in the different stages of the water treatment process. Environment International 2005; 28,457– 465.
16. Krasner SW, Croué J-P, Buffle J, Perdue EM. Three approaches for characterizing NOM. Journal of American Water Works Association. 1996; 88 (6): 66-79.
17. Owen DM, Amy GL, Chowdhury ZK. Characterization of NOM and its Relationship to Treatability. American Water Works Association Research Foundation (AWWARF), Report no. 90631, CO, USA; 1993.
18. Goslan EH, Fearing DA, Banks J, Wilson D, Hillis P, Campbell AT, Parsons, SA. Seasonal variations in the disinfection by-product precursor profile of a reservoir water. J. Wat. Suppl: Res. Technol. 2005; 51(8): 475–482.

Study of Natural Organic Matter Characteristics and Fractions in Surface Water Resources of Tehran

M.A. Zazouli[1], ***S.Nasseri**[2], **A.Mesdaghinia**[2]

[1]Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

[2]Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received 7 october 2008; Accepted 30 November 2008

ABSTRACT

Background and Objectives: Natural organic matters (NOMs) are abundant in natural water resources and in many ways may affect the unit processes in water treatment. Although NOMs are considered harmless but they have been recognized as disinfection by-products (DBPs) precursors during the chlorination process. Formation of DBPs highly depends on the composition and concentration of NOMs. The objective of this study was to determine natural organic matter and its fractions concentrations in the surface water sources of Tehran.

Materials and Methods: Water sampling was conducted monthly between May to July in three rivers of Lar, Jajrood and Karaj, as the main drinking water supplying sources in Tehran. Quantitative parameters of pH, EC, UV_{254} and DOC were studied based on standard methods. The XAD-7 resin method was used for fractionation of NOMs.

Results: Results showed that NOM concentrations in Lar, Jajrood and Karaj rivers were 8.53, 12.9 and 11.3 mg/L, respectively. The HPO (hydrophobic) fraction was predominant compared to the HPI (hydrophilic) fraction in water samples. The mean of total percent of HPO and HPI fractions were about 57% and 43%, respectively.

Conclusion: Since the hydrophobic NOM fraction exhibits higher trihalomethane formation potential (THMFP) than hydrophilic part, Tehran water chlorination exhibits higher THMFP than haloacetic acid formation potential (HAAFP). The information obtained from this study may be further employed in the design of the control techniques and management strategies for the water treatment plant, especially for DBPs reduction.

Key words: Natural Organic Matter (NOMs), fractionation, hydrophobic, hydrophilic, water sources

***Corresponding Author:** *naserise@tums.ac.ir*
Tel: *+98 21 88954914* ***Fax:*** *+98 21 88950188*