

مطالعه تغییرات زیست محیطی آب رودخانه تلخه رود ناشی از مواد خروجی نیروگاه حرارتی تبریز

aasl hashemi @ yahoo.com

احمد اصل هاشمی: مربی گروه بهداشت و تغذیه دانشگاه علوم پزشکی تبریز: نویسنده رابط
دکتر علیرضا مصداقی نیا: استاد گروه بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران

دریافت: ۸۲/۱۰/۸، بازنگری نهایی: ۸۳/۱۱/۱۵، پذیرش: ۸۳/۱۱/۲۱

چکیده

زمینه و اهداف: تخلیه آلاینده های زیست محیطی به رودخانه ها و تأثیر مخرب آن ها بر اکوسیستم بر هیچ کسی پوشیده نیست. نیروگاه حرارتی تبریز مانند سایر نیروگاهها با تخلیه آلاینده های زیست محیطی به رودخانه، در صورت عدم رعایت استانداردهای زیست محیطی اثرات منفی بر محیط های آبی، خاکی، بهداشت محیط و سلامت انسانها خواهد داشت. هدف کلی این پژوهش تحلیل کیفی آلاینده های زیست محیطی نیروگاه حرارتی تبریز و آب رودخانه تلخه رود بود که با استانداردهای محیط زیست ایران مقایسه شده و هدف کاربردی آن ارایه راهکار مناسب جهت به حد مجاز رساندن آلاینده های زیست محیطی نیروگاه حرارتی تبریز در تخلیه به رودخانه بوده است.

روش بررسی: پس از برنامه ریزی و هماهنگی با سازمان محیط زیست، شرکت آب و فاضلاب و توانیر اقدام به نمونه برداری و تجزیه شیمیایی آلاینده های زیست محیطی نیروگاه و آب رودخانه تلخه رود در چهار نوبت در اواسط فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان ۱۳۷۸ شد و با استفاده از روش آماری من ویتنی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها: آلاینده های اندازه گیری شده شامل پی اچ^۱، اکسیژن مورد نیاز شیمیایی^۲، کل مواد جامد معلق^۳، نیترات^۴، کل جامدات محلول^۵، فسفات^۶، درجه حرارت هوا و نمونه، اکسیژن مورد نیاز بیولوژیک^۷ و اکسیژن محلول^۸ بود که پس از مقایسه این عوامل در پساب تخلیه شده با استانداردهای زیست محیطی ایران و کیفیت آب رودخانه تلخه رود، نیترات^۹ (p=۰/۰۲۹)، کل جامدات محلول^۹ (p=۰/۰۲۹) و در بعضی از مواقع سال درجه حرارت (p=۰/۰۲) و پی اچ (p=۰/۰۲۹) آلاینده های تصفیه شده خروجی اختلاف معنی دار نشان می دهد.

نتیجه گیری: تخلیه مواد خروجی از نیروگاه حرارتی تبریز به محیط زیست که ناشی از عدم کنترل آلاینده های زیست محیطی خروجی واحد زلال سازها است، سبب تغییرات کیفی آب رودخانه تلخه رود شده است. بنابراین لزوم احداث تصفیه خانه مرکزی با استفاده از واحد تغلیظ لجن و واحد فیلتر پرس جهت به حد مجاز رساندن آلاینده های زیست محیطی خروجی توصیه می شود.

کلید واژه ها: نیروگاه حرارتی، تلخه رود، زیست محیطی، آلاینده

مقدمه

آب آن به مصارف کشاورزی و آشامیدنی روستا های پایین دست می رسد (۳). لازم به توضیح است که دبی این رودخانه در فصل تابستان به علت فقدان نزولات آسمانی، برداشت آب جهت کشاورزی و تبخیر کاهش می یابد. به طوری که دبی سالانه رودخانه ۲۵۰×۱۰^۶ متر مکعب است. حداکثر دبی رودخانه در فروردین ۸۳۸۵ متر مکعب در ثانیه و کمترین دبی در مرداد ماه، ۰/۰۴ متر مکعب در ثانیه است که متوسط دبی سالانه ۷/۹ متر مکعب در ثانیه به دست می آید. در محاسبه هدف کلی این پژوهش مقایسه آلاینده های زیست محیطی خروجی نیروگاه و آب رودخانه تلخه رود بود که با استانداردهای تخلیه پساب سازمان محیط زیست ایران مورد مقایسه قرار گرفت و هدف اختصاصی آن تعیین کمیت و کیفیت پساب نیروگاه و آب رودخانه تلخه رود بود که با ارایه طریق و روشن ساختن ذهن مدیران و مسئولان صنایع در مورد اهمیت و ضرورت کنترل آلودگی و آشنایی آنان با ضرر و زیان های ناشی از عدم اجرای برنامه های کنترل آلودگی آب بر بهداشت و سلامت مردم و ارایه روش و اطلاعات لازم به مدیران و صاحبان صنایع میسر می شود. امید است با به کار بستن

لازمه یک جامعه پیشرفته، وجود صنایع، کارخانجات و نیروگاههای مختلف است، عدم رعایت مسایل زیست محیطی و کنترل آلودگی های ناشی از فعالیت های صنعتی آثار جبران ناپذیری به محیط زیست، بهداشت و سلامت انسان بر جای خواهد گذاشت. اهمیت آلودگی منابع آب توسط فاضلاب و آلاینده های زیست محیطی صنعتی وقتی آشکار می شود که بدانیم هر متر مکعب آلاینده های زیست محیطی آلوده کننده خروجی از کارخانجات صنعتی می تواند حدود ۴۰-۱۵ متر مکعب آب سالم را آلوده کند و تحقیقات نشان داده است که ۸۵-۶۵ درصد آب مصرفی اجتماعات به نحوی به فاضلاب تبدیل می شود. میزان مصرف آب صنایع در پایان قرن به ۳۰۰۰-۲۰۰۰ میلیارد متر مکعب رسیده است. پساب های صنعتی دنیا از نظر اکسیژن مورد نیاز بیولوژیک معادل فاضلاب تولیدی اجتماعات ۳۵۰ میلیون نفری است. در آمریکا ۷۰ درصد از مرگ و میر ماهی ها در اثر تخلیه پساب های صنعتی و ۳۰ درصد به علت ورود پساب های کشاورزی اتفاق می افتد (۲۱). نیروگاه حرارتی تبریز روزانه تقریباً ۱۸۰۰ متر مکعب پساب صنعتی را وارد رودخانه ای می کند که

1. pH	4. TDS	7. DO
2. COD	5. PO ₄	8. NO ₃
3. TSS	6. BOD	9. TDS

و نمونه، اکسیژن محلول، اکسیژن مورد نیاز بیولوژیک، اکسیژن مورد نیاز شیمیایی با استفاده از روش های استاندارد، تجزیه شیمیایی شد و نتایج حاصل از نمونه گیری با استفاده از روش آماری من ویتنی و نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و $p < 0/05$ معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

میانگین نتایج حاصل از تجزیه نمونه های آلاینده های زیست محیطی خروجی نیروگاه حرارتی و آب رودخانه تلخه رود در جدول ۱ نشان داده شده است. در این جدول کمیت های نتایج با همدیگر و استانداردهای تخلیه منابع آب های سطحی محیط زیست ایران مورد مقایسه قرار گرفته است. نتایج نشان می دهد که اختلاف معنی داری در آب رودخانه تلخه رود و کیفیت آلاینده های زیست محیطی نیروگاه حرارتی از لحاظ مقدار نترات، کل جامدات محلول، پی اچ و درجه حرارت وجود دارد و نترات موجود در آلاینده های زیست محیطی خروجی نسبت به استاندارد زیست محیطی و کل جامدات محلول نسبت به خود کیفیت آب رودخانه از وضعیت استاندارد برخوردار است.

سیاست های منطقه ای و زیست محیطی و برنامه ریزی صحیح در کنترل آلاینده های خروجی ناشی از فرآیند های مختلف نیروگاه با ایجاد تاسیسات تصفیه خانه فاضلاب و توسعه فضای سبز از انهدام و تخریب باغات در داخل شهرها و آلودگی محیط زیست جلوگیری شود.

مواد و روش ها

این مطالعه به روش توصیفی در سال ۱۳۷۸ صورت گرفت. پس از هماهنگی با مرکز تحقیقات نیرو و دانشکده بهداشت دانشگاه تهران به نیروگاه حرارتی و سازمان محیط زیست تبریز مراجعه شد. با همکاری کارکنان متخصص پس از تهیه ظروف مخصوص نمونه برداری، اقدام به نمونه برداری از محل خروجی آلاینده های زیست محیطی نهایی نیروگاه و آب رودخانه تلخه رود در بالا دست ورودی آلاینده های زیست محیطی نیروگاه شد. نمونه های اخذ شده از آلاینده های زیست محیطی به تهران منتقل شد و در آزمایشگاه شیمی مرکز تحقیقات نیرو مورد آزمایش قرار گرفت و نمونه های گرفته شده از آب رودخانه تلخه رود در آزمایشگاه شیمی سازمان محیط زیست تبریز تحت آنالیز قرار گرفت. لازم به توضیح است که نمونه های تهیه شده در چهار نوبت در فصول مختلف سال برای بیش از ۱۰ پارامتر شامل پی اچ، نترات، کل جامدات محلول، فسفات، درجه حرارت هوا

جدول ۱: مقایسه آلاینده های زیست محیطی خروجی نیروگاه حرارتی تبریز و آب رودخانه تلخه رود قبل از تخلیه آلاینده های زیست محیطی و استاندارد تخلیه آلاینده های زیست محیطی صنعتی

پارامتر	واحد	نمونه	میانگین (انحراف معیار)	خطای معیار میانگین	استاندارد تخلیه* EPA ^۱	P
درجه حرارت هوا	درجه سانتیگراد	آب	۱۵/۸ (۲/۹)	۱/۴	-	۰/۸۸۶
درجه حرارت نمونه	درجه سانتیگراد	آلاینده های زیست محیطی	۱۷/۰۰ (۸/۲)	۴/۱	**	۰/۰۲۰
pH	-	آب	۸/۳ (۰/۳)	۰/۱	۶/۵-۸/۵	۰/۰۲۹
D.O ^۲	میلیگرم در لیتر	آلاینده های زیست محیطی	۶/۸ (۲/۶)	۰/۲	۲	۰/۲۰۰
B.O.D ^۳	میلیگرم در لیتر	آب	۳/۹ (۲/۷)	۱/۳	۵۰	۰/۸۸۶
C.O.D ^۴	میلیگرم در لیتر	آلاینده های زیست محیطی	۵۶/۰۰ (۴۸/۵)	۲۴/۲	۱۰۰	۰/۸۸۶
PO ₄ ^۵	میلیگرم در لیتر	آب	۱۹۴/۲ (۸۶/۸)	۴۳/۴	۱	۰/۸۲۹
NO ₃ ^۶	میلیگرم در لیتر	آلاینده های زیست محیطی	۱۹۹/۷ (۲۲۳/۳)	۱۱/۶	۵۰	۰/۰۲۹
T.S.S ^۷	میلیگرم در لیتر	آب	۱۳ (۰/۱)	۸/۵	۴۰	۰/۴۸۶
T.D.S ^۸	میلیگرم در لیتر	آلاینده های زیست محیطی	۶/۰۱ (۰/۹)	۸/۶	(لحظه ای ۶۰)	۰/۰۲۹
		آب	۱/۴ (۰/۱)	۸/۳	***	۰/۰۲۹
		آلاینده های زیست محیطی	۱۵/۵ (۲/۴)	۱/۲		
		آب	۲۰۹/۴ (۱۲۲/۰۳)	۶۱/۰۱		
		آلاینده های زیست محیطی	۱۹۷/۰۰ (۲۸۳/۶)	۱۴۱/۸		
		آب	۴۲۶۵/۳ (۱۶۲۰/۰۰)	۸۱۰/۰۰		
		آلاینده های زیست محیطی	۲۱۶۶/۰۰ (۲۰۸۴/۱)	۱۴۲/۰۶		

* مقادیر حداکثر غلظت مجاز مواد آلوده کننده در آلاینده های زیست محیطی صنعتی سازمان حفاظت محیط زیست ایران جهت تخلیه به منابع آبهای سطحی (۸)

** درجه حرارت باید به میزانی باشد که بیش از ۳ درجه سانتیگراد به شعاع ۲۰۰ متری از ورود آن درجه حرارت آب پذیرنده را افزایش یا کاهش ندهد.

*** نباید بیش از ۱۰ درصد مواد محلول در آب پذیرنده را به شعاع ۲۰۰ متری افزایش دهد.

۱- سازمان حفاظت محیط زیست ۲- اکسیژن محلول ۳- اکسیژن مورد نیاز بیولوژیکی ۴- اکسیژن مورد نیاز شیمیایی ۵- فسفات ۶- نترات ۷- کل جامدات معلق ۸- کل جامدات محلول

بحث

استاندارد تخلیه آلاینده های زیست محیطی صنعتی به منابع آب سطحی مورد مقایسه قرار گرفته است. ملاحظه می شود که مقادیر ترکیبات فسفات، اکسیژن مورد نیاز شیمیایی، اکسیژن مورد نیاز بیولوژیک، اکسیژن محلول در حد استاندارد بوده و اختلاف معنی دار نشان نمی دهد، در حالی که آلاینده های درجه حرارت، بی اچ، نیترات و کل جامدات محلول اختلاف معنی داری دارد و مقایسه آلاینده های کل جامدات محلول زیست محیطی خروجی و رودخانه نشان می دهد که با توجه به کمیت همین عناصر در آب رودخانه تأثیری در کیفیت آن ندارد و مقدار نیترات موجود در آلاینده های زیست محیطی خروجی نیز در مقایسه با استانداردهای زیست محیطی کمتر است و اثرات زیست محیطی در پی نخواهد داشت.

گاهی مقدار مواد جامد معلق در آلاینده های زیست محیطی خروجی بالا و ناشی از عدم کنترل آلاینده های زیست محیطی خروجی از واحد زلال سازها (مواد قابل ته نشینی 14 mg/L و مواد جامد معلق 843 mg/L) است که مستقیماً بدون استفاده از واحد تغلیظ لجن و واحد فیلتر پرس، وارد کانال مشترک نهایی دفع آلاینده های زیست محیطی می شود. بنابراین جهت رفع مشکل فوق باید نسبت به مرمت و بازسازی واحدهای تغلیظ لجن و فیلتر پرس اقدام کرد. تغییرات دما در آلاینده های زیست محیطی نهایی نیروگاه در بعضی از مواقع سال زیر حد استاندارد است که جهت جلوگیری از آلودگی حرارتی و به هم خوردن تعادل اکولوژیک محیط آبی، باید از کانال های روباز و حصارکشی شده تا محل دفع نهایی استفاده کرد. یا می توان از آب گرم دیگ های بخار جهت گرمایش داخلی ساختمان یا به عنوان حرارت استفاده کرد. در مواقعی از سال تغییراتی در پی اچ آلاینده های زیست محیطی خروجی از نیروگاه صورت می گرفت که علت آن ناشی از عدم کنترل حوضچه های متعادل سازی است که می توان منشأ آن را به احیا رزین های آنیونی و کاتیونی نسبت داد.

نتیجه گیری

اگر به تجزیه شیمیایی آلاینده های زیست محیطی نهایی نیروگاه و آب رودخانه تلخه رود توجه شود مشخص می شود که در صورت عدم کنترل آلاینده های زیست محیطی نهایی، آثار زیست محیطی و تغییرات مهمی در کیفیت آب رودخانه پدید خواهد آمد. بنابراین نیاز مبرم به مدیریت صحیح در بهره برداری و نگهداری از واحدهای مختلف تاسیسات تصفیه خانه وجود دارد. از این رو، احداث تصفیه خانه مرکزی در نیروگاه تبریز جهت به حد مجاز رساندن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آلاینده های زیست محیطی خروجی توصیه می شود.

تقدیر و تشکر

از اساتید محترم دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران، آقای دکتر امیر حسین محوی، خانم دکتر سیمین نصری و خانم دکتر فروغ واعظی بعلت راهنمایی در انجام مطالعه اولیه و از آقای مهندس کریمی، مسؤول آزمایشگاه شیمی سازمان محیط زیست آذربایجان

با توجه به تنوع حیات اکوسیستم باید انتظار داشت که تغییر در یکی از عوامل اکوسیستم باعث تغییرات اساسی در سایر عوامل تشکیل دهنده آن شود. انسان که در رأس اکوسیستم قرار دارد، متحمل تمام این تغییرات و اثرات سوء ناشی از آنها می شود و شدیدترین تغییراتی که در اکوسیستم از ناحیه انسان و فعالیت های او اتفاق می افتد آلودگی هایی است که به محیط زیست وارد می شود. کاهش آلاینده های ناشی از فعالیتهای انسان مستلزم پذیرش فن آوری های جدید و پاکیزه تر است، ولی حتی بدون دسترسی به فن آوری های جدید و تنها با اصلاح شیوه راهبرد نظام تولید نیز می توان میزان پسماندها را کاهش داد. کاهش میزان مواد منتشره و پسماندها به معنای کاستن از هزینه های تولید است، زیرا سبب پیشگیری از اتلاف بیهوده مواد اولیه می شود. وجود اطلاعات کافی درباره سرچشمه ها و کانون های انتشار مواد در محیط زیست، پیش شرط لازم برای اقدام به کاهش مؤثر میزان پسماندها و مواد منتشره است که پس از شناسایی کانون ها می توان ارزان ترین گزینه ها برای پیشگیری، کاهش و بازیافت پسماندها را ارزیابی کرد. افزایش جمعیت دنیا توأم با بالا رفتن میزان مصرف سرانه آب بوده است، به طوری که میزان مصرف آب در آلمان در حال حاضر به 400 لیتر رسیده است و به مقدار 3 درصد به مصارف صنعتی آب اضافه می شود.

بررسی وضعیت اطراف نیروگاه حرارتی تبریز از لحاظ کشت محصولات و منابع آب مورد استفاده نشان می دهد که روستاهای کجباد، باغ معروف، شیخ حسن با 1450 خانوار و با مساحت زیر کشت 3700 هکتار از آب رودخانه تلخه رود قبل از نیروگاه استفاده می کنند و روستاهای خصابان، خسروشهر، دیزج و خورخور با 4900 خانوار و مساحت زیر کشت 29833 هکتار (جو، گندم، علوفه و سایر محصولات کشاورزی) از آب چاه و رودخانه تلخه رود بعد از نیروگاه استفاده می کنند (۴۰۳). پساب های صنعتی تخلیه شده در محیط بیشتر شامل فلزات سنگین، اسیدهای آلی و معدنی، مواد روغنی، مواد پاک کننده مصنوعی، سیانور، مواد آلی، گازهای محلول، املاح محلول و بسیاری مواد دیگر است. تخلیه آلاینده های زیست محیطی به رودخانه باعث کاهش میزان اکسیژن آب، افزایش فعالیت باکتری ها، ازدیاد مرگ و میر آبزیان، افزایش سختی و خوردگی، کاهش میزان تبخیر، افزایش رنگ و بو، مواد معلق، مواد رادیواکتیو، نیتروژن، فسفر و مواد جامد شناور و کاهش مصارف تفریحی (شنا و قایقرانی)، افزایش فلزات سنگین و تغییرات پی اچ خواهد شد. افزایش مواد معدنی از جمله آرسنیک، آزبست، باریم، کادمیم، کروم، فلوراید، سرب به ترتیب موجب اختلال سلسله اعصاب مرکزی، آزیستوز، پاپینگ، ایتای ایتای، نفریت، پوسیدگی دندان، خستگی و رخوت و ... در انسان می شود. بنابراین قبل از اجرای هر پروژه باید آثار زیست محیطی آن طرح توسط کارشناسان خبره مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

جدول ۱ نتایج آزمایش های آلاینده های زیست محیطی خروجی نیروگاه حرارتی تبریز و آب رودخانه تلخه رود را نشان می دهد که مقادیر آلاینده های زیست محیطی خروجی با نتایج آب رودخانه و

مختلف تولید و کسب اطلاعات در خصوص نیروگاه از هیچ کمکی دریغ نکردند، صمیمانه سپاسگزاری می کنیم.

شرقی و کارشناسان محترم آموزشی نیروگاه حرارتی تبریز که در تمام مراحل این تحقیق در آماده کردن زمینه برای نمونه برداری از واحدهای

References

۱. حسینیان س م. اصول طراحی تصفیه خانه های فاضلاب شهری و پساب های صنعتی. انتشارات شهر آب. تهران، ۱۳۷۸، صص ۳-۱.
۲. حسینیان س م، خسروی ع. طراحی تصفیه خانه های پساب صنایع نساجی. انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر. تهران، ۱۳۷۲، صص ۲۰-۴.
۳. سازمان کشاورزی آذربایجان شرقی. طرح و توسعه کشاورزی شهرستان تبریز. نشریه ۱۳۲، ۱۳۷۱، صص ۱۵۳-۱۳۵.
۴. سازمان کشاورزی آذربایجان شرقی. احیاء انهار سستی رودخانه آجی چای. ۱۳۷۳، صص ۱۶-۱۳.
۵. باقری صدوق م، فردوسی س. بررسی پسمانده در واحدهای صنعتی. چاپ اول، نشر سمر، سال ۱۳۷۲، صص ۱۰-۱.
۶. نمر ن. فاضلاب صنعتی. ترجمه محمود اسدی. چاپ اول، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۶۸، صص ۱۲-۶.
۷. نوری سپهر م. رهنمودهایی در خصوص آب آشامیدنی. انتشارات دانشگاه علوم پزشکی سمنان، ۱۳۷۵، صص ۱۰-۵.
۸. استاندارد خروجی فاضلاب ها. سازمان حفاظت محیط زیست ایران، معاونت تحقیقات، ۱۳۷۹، صص ۱۰-۶.
9. Susumu K. Integrated design and operation of water treatment facility. John Wiley & Vens, 2002; p: 56.
10. Barnes D, Forster CF, Radey S. Manufacturing and Chemical Industries. Longman, 1997; pp: 1-34.
11. Wesley Eckenfelder W. Industrial water pollution control, MacGraw-Hill, 2002; pp: 1-4.
12. Woodard F. Industrial Waste Treatment Handbook. Butterworth-Heinemann. 2001; pp: 223-27