

بررسی عوامل باکتریایی و پارامترهای شیمیایی و فیزیکی در آبگیر تصفیه خانه های شهرستان اهواز

نعمت اله جعفرزاده حقیقی فرد^{۱*}، شریف مراغی^{**}، شادی مرعشی^{***}، پریش موبد^{****}

چکیده

هدف: رودخانه کارون در حوضه آبریز کارون و دز به عنوان یکی از شریانهای مهم کشور از ارتفاعات زاگرس میانی سرچشمه گرفته و ۹۰۰ کیلومتر از مسیر ۱۲۰۰ کیلومتری خود را در استان خوزستان طی نموده و در این مسیر از شهرهایی چون ایذه، مسجدسلیمان، گتوند، شوشتر، اهواز، آبادان و خرمشهر عبور می نماید. هدف مورد نظر در این پژوهش، بررسی وضعیت آبگیر تصفیه خانه آب شرب در محدوده شهرستان اهواز، از لحاظ باکتریایی و برخی عوامل شیمیایی و فیزیکی می باشد. روش بررسی: که بدین منظور نمونه برداری از آب منطقه و آزمایش بر روی آن به صورت ماهانه و به مدت یکسال با استفاده از روش های استاندارد انجام گرفته است.

یافته ها: نتایج نشان داد که آبگیرهای مهم مناطق جنوبی کارون از نظر میکروبیولوژیکی دارای آلودگی بسیار زیادی بوده و آبگیر تصفیه خانه ویس با میانگین سالانه $MPN\ 65712$ بیشترین کلیفرم کلی و آبگیر تصفیه خانه شماره ۲ اهواز با میانگین سالانه $MPN\ 42157$ کمترین آلودگی کل کلیفرمها را داشته اند. همچنین غلظت برخی پارامترهای شیمیایی و فیزیکی مورد مطالعه از جمله سختی (کمترین مقدار بدست آمده در ایستگاه ملاثانی با ۲۵۰ میلی گرم در لیتر و بیشترین مقدار ۵۲۲ میلی گرم در لیتر در ایستگاه شماره ۲ اهواز)، کدورت (کمترین مقدار در ایستگاه اضطراری اهواز با ۱۱ NTU^۱ و بیشترین مقدار در همین ایستگاه با ۱۰۰۴۰ NTU)، هدایت الکتریکی (کمترین مقدار در ایستگاه شماره ۱ با ۹۱۰ میکروزیمنس بر سانتیمتر و بیشترین آن در ایستگاه کوت امیر با ۲۴۵۰ میکروزیمنس بر سانتیمتر) و مواد جامد معلق (کمترین مقدار در ایستگاه ملاثانی با ۱۴۶ میلی گرم در لیتر و بیشترین آن در ایستگاه کوت امیر با ۶۱۲۰ میلی گرم در لیتر) بیش از حد مجاز آنها در آبهای خام بدست آمده و روند تغییرات آنها از بالادست به پایین دست رودخانه (در بازه مورد مطالعه) بصورت افزایشی با مقادیر اندک اختلاف نشان داده است.

نتیجه گیری: نتایج مشخص می کند که در فصل زمستان به دلیل جاری شدن روان آبهای ناشی از بارندگی آلودگی باکتریایی بیشتر از فصل تابستان بوده و میزان آلودگی از بالادست رودخانه به پایین دست به صورت افزایشی نسبی تغییر میابد هرچند که میزان و فاصله پسابهای ورودی بالادست آبگیرها در رودخانه در آلودگی آبگیر نقش چشمگیر داشته است.

کلید واژه گان: آبگیر تصفیه خانه، آلودگی میکروبی، کل کلیفرمها، پارامترهای شیمیایی

- 1-Most Probable Number
- 2-Nephelometric Turbidity Units

*دانشیار گروه بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

**استاد گروه انگل شناسی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

***دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه علوم و تحقیقات اهواز

****کارشناس آزمایشگاه امور بررسی کیفی منابع آب استان، سازمان آب و برق خوزستان

۱- نویسنده مسؤل

مقدمه

بالاتر از حد مجاز را نشان داده است (۹). همچنین در حوضه آبریز دلاوار^۲ در شرق می سی سی پی طی ۵ سال فاکتورهای محیطی، پارامترهای شیمیایی و بیولوژیکی، انواع آلودگی های باکتریایی و انگلی، انواع جانداران آبریز و تک سلولی ها شناسایی و طبقه بندی شدند. سپس بر اساس این اطلاعات رودخانه به بخش های مختلفی از نظر نیاز به پایش و پشتیبانی و جهت مصارف متفاوت تقسیم شد (۱۰).

هدف کلی از اجرای این پژوهش بررسی کیفیت آب رودخانه در آبریز تصفیه خانه های مهم آب شرب در محدوده شهرستان اهواز، از نظر عوامل میکروبیولوژیکی و برخی پارامترهای محیطی جهت تعیین وضعیت کیفی آب برداشت شده تصفیه خانه ها و مقایسه و بررسی آبریزها از نظر آلودگی باکتریایی بوده است.

روش بررسی

اطلاعات مورد نیاز جهت انجام این پژوهش، با مراجعه به مراکز مختلف دانشگاهی و تحقیقاتی در سال ۱۳۸۱ و ۸۲ جمع آوری شده است. سپس با توجه به محدوده انتخاب شده تصفیه خانه های ملاثانی، ویس، شماره یک اهواز، شماره دو اهواز، اضطراری اهواز و کوت امیر جهت انجام آزمایشها برگزیده شدند (نقشه شماره ۱). نمونه برداری و آزمایشها به مدت یکسال (اسفند ۸۱ تا بهمن ۸۲) و بصورت ماهانه در آزمایشگاه مجهز میکروب شناسی امور بررسی کیفی منابع آب استان انجام گرفته و با استفاده از روش MPN نمونه ها بررسی و کشت شده اند (کلیه روشها از کتاب استاندارد متد (۷) برداشت شده اند). در دو دوره خشک و مرطوب آزمون های تشخیص افتراقی با استفاده از جدول ایمویک^۳ و و آزمایشهای بیو شیمیایی جهت تعیین نوع باکتری های

استان خوزستان حدود ۳۳ درصد کل منابع آبهای سطحی کشور را به خود اختصاص داده است. حوضه آبریز کارون و دز مجموعاً بیش از ۷۰ درصد جمعیت، ۴۵ درصد اراضی آبی و ۸۰ درصد صنایع استان را در خود جای داده و استقرار و فعالیت بیش از ۳۰ درصد از صنایع مادر و طرح های عظیم نظیر قند دزفول، کاغذ سازی پارس، کشت و صنعت ها و کارخانجات وابسته، نیروگاه رامین و زرگان، مجموعه فولاد خوزستان، لوله سازی و پالایشگاه آبادان در آن مشهود است (۱). طبق بررسی های بعمل آمده در حال حاضر حجمی معادل ۲ میلیارد متر مکعب زه آب کشاورزی در سال مستقیماً به منابع کارون و دز در استان وارد می شود که پیش بینی می شود حجم زه آبهای کشاورزی به رقمی بالغ بر ۳/۴ میلیارد متر مکعب در سال افزایش یابد. به غیر از پسابهای کشاورزی، حجم فاضلاب صنعتی تخلیه شده در این حوضه معادل ۱۸۶ میلیون متر مکعب در سال بوده که بیشترین سهم به صنایع سلولزی و غذایی تعلق دارد. در این بازه حجم کل فاضلاب شهری تخلیه شده به رودخانه معادل ۱۵۱ میلیون متر مکعب است که بیشترین سهم به شهر اهواز با ۹۴/۱ میلیون متر مکعب اختصاص دارد (۲). یکی از اساسی ترین مصارف آب رودخانه کارون، استفاده از آن جهت تهیه آب آشامیدنی شهرهای همجوار می باشد. در فاصله بند قیر تا انتهای دارخوین و با احتساب تصفیه خانه های فعال آب آشامیدنی واقع در این ناحیه، روزانه بالغ بر یک میلیون متر مکعب آب از رودخانه جهت انجام عملیات تصفیه، برداشت و آب شرب حدود دو سوم جمعیت استان تامین می شود.

بررسی وضعیت میکروبیولوژیکی رودخانه ها در بسیاری از نقاط دنیا از جمله در حوضه آبریز کاتاهوچی^۱ کانادا که شامل ۵۸ رودخانه اصلی و فرعی است انجام شده است که در این رودخانه ها باکتریهای پاتوژن مورد بررسی و سنجش قرار گرفته اند. نتایج در ۲۴ درصد موارد آلودگی

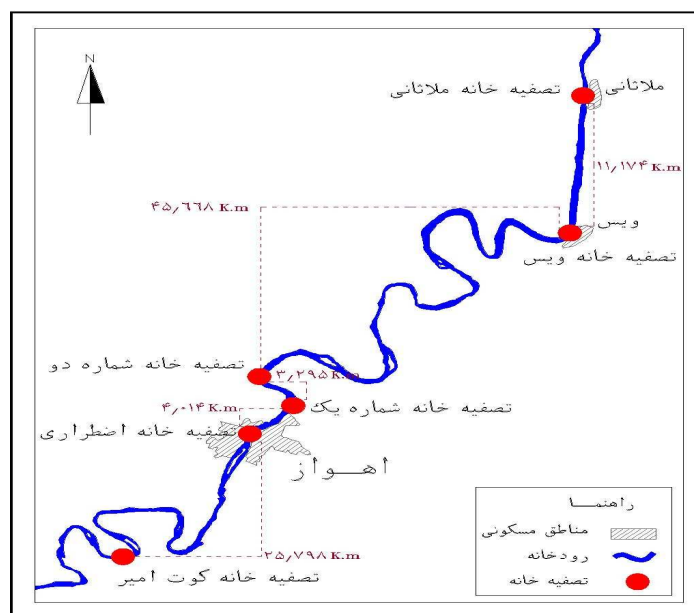
1-Chattahoochee

2-Delaware

3-Indol Methylred Voges-Proskauer
Citrate(IMViC)

آزمایش ایندول، واکنش متیل رد، واکنش وژزپرسکوئر و آزمایش سیترات است که بعد از تایید هر کدام از روشها با استفاده از جدول ایمویک نوع باکتری تعیین گردیده است. همچنین فاکتورهای کدورت، هدایت الکتریکی، مواد جامد معلق، آنیونها، کاتیونها، بی او دی^۳ سی او دی^۴ و اکسیژن محلول نیز اندازه گیری شده اند.

موجود در آبگیرها انجام شده است. بدین ترتیب که از لوله های بریلینت گرین مثبت یک حلقه باکتری بر روی محیط کشت افتراقی ای. ام. بی آگار^۱ و مک کانکی آگار^۲ برده و کشت خطی داده شده است. کلنی های تک تفکیک شده جهت تشخیص به محیط های کشت افتراقی منتقل شده اند. آزمایش ایمویک شامل چهار مرحله



نقشه ۱: جانمایی ایستگاههای نمونه برداری و فاصله ایستگاهها از یکدیگر در محدوده شهرستان اهواز

یافته ها

آماري طرح اندازه گیری مکرر با فاکتور بین گروهی ایستگاه و درون گروهی ماه استفاده شده است. نتایج این طبقه بندی (جدول ۲) نشان می دهد که اختلاف معنی دار از لحاظ آلودگی کل کلیفرمها بین ایستگاههای ویس و شماره ۲ اهواز وجود دارد (ضریب همبستگی ۰/۶۴۱ و p برابر ۰/۰۲۵) و سایر ایستگاهها بین این دو ایستگاه قرار گرفته و با یکدیگر اختلاف معنی دار نداشته اند. (از آنجا که دو ایستگاه ویس و اضطراری اهواز در سه ماه

نتایج اندازه گیری و آزمایش های انجام شده باکتریایی در جدول ۱ در قالب سه دوره خشک (خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهر)، مرطوب (آبان، آذر، دی و بهمن) و میانه (اسفند، فروردین و اردیبهشت) آمده است. این نتایج نشان می دهد که اولاً دوره مرطوب نسبت به دو دوره دیگر دارای آلودگی بیشتری بوده و به ترتیب دوره میانه و خشک پس از دوره مرطوب طبقه بندی شده اند. برای طبقه بندی آبگیرها از لحاظ آلودگی باکتریایی از آزمون

- 1-Eosine Methylen Blue Agar (EMB)
- 2-Macconkey Broth Agar
- 3-Biochemical Oxygen Demand(BOD)
- 4-Chemical Oxygen Demand(COD)

ایستگاه شاخص ملاثانی، شماره یک اهواز و کوت امیر نشان می دهد.

همچنین این پژوهش نشان داده است که بین افزایش کدورت و افزایش بار آلودگی کلیفرمی ارتباط مستقیم وجود دارد. این مسئله با برقراری آزمون ضریب اسپیرمن بین میانگین کل کلیفرم و کدورت بدست آمده از آبگیرها بصورت ماهانه کنترل شده است. نتایج بررسی و اندازه گیری پارامترهای مجموع مواد محلول، هدایت الکتریکی، سختی و کدورت بصورت میانگین سالانه در جدول شماره ۳ آمده است. همانطور که گفته شد این آلودگی ها به طور نسبی از بالا دست به پایین دست رودخانه روند افزایشی داشته اند که در نمودار شماره ۳ نشان داده شده است. این نمودار مبین افزایش میزان آلودگی ها از ایستگاه ملاثانی تا اضطراری اهواز است و از آنجا که ایستگاه کوت امیر فاصله نسبتاً زیادی (حدود ۲۵ کیلومتر که در نقشه شماره ۱ مشخص است) تا اضطراری دارد آلودگی ها فرصت پالایش و ته نشینی داشته اند.

اول نمونه برداری جزو ایستگاههای تعیین شده نبوده اند این آمار برای ۹ ماه مشترک بین همه ایستگاهها محاسبه شده است) دلیل این اختلاف هم از طرفی تخلیه فاضلاب شهری ویس، حدود ۵۰ تا ۷۰ متر بالاتر از آبگیر و ایستگاه پمپاژ تصفیه خانه ویس و از طرف دیگر فاصله داشتن تصفیه خانه شماره ۲ از فاضلابهای اصلی ورودی و داشتن فرصت جهت خود پالایی رودخانه می باشد. با توجه به اختلاف کم موجود بین آبگیرهای نمونه برداری شده، از نظر آلودگی باکتریایی از بالا به پایین به ترتیب آبگیرهای ویس، کوت امیر، اضطراری، ملاثانی، شماره یک اهواز و شماره دو اهواز قرار می گیرند. همچنین آزمونهای تکمیلی و افتراقی نشان داد که باکتریهای موجود در این نمونه ها شامل دو تیپ اشرشیا(عامل اسهال کودکان)، سالمونلا(عامل حصه و شبه حصه)، شیگلا(از عوامل اسهال)، کلبسیلا، سیتروباکتر، انتروباکتر، پروتئوس و لگاریس و پروتئوس میرابیلیس (همگی از عوامل عفونت های مجاری ادرار) می باشند. نمودارهای شماره ۲ تا ۴ ارتباط بین میانگین کل کلیفرم و کدورت را در سه

جدول ۱: مقادیر بدست آمده از اندازه گیری کل کلیفرمها در سه فصل خشک، میانه و مرطوب در آبگیرها (ام پی ان)

| فصول | مقادیر | ملاثانی | ویس | شماره ۱ اهواز | شماره ۲ اهواز | اضطراری اهواز | کوت امیر |
|-------------|---------|---------|---------|---------------|---------------|---------------|----------|
| فصل خشک | حداقل | ۵۱۰۰ | ۲۸۴۰۰ | ۴۹۰۰ | ۲۶۰۵ | ۵۰۵۰ | ۵۹۰۰ |
| | حداکثر | ۱۶۰۰۰ | ۶۷۸۰۰ | ۳۴۰۰۰۰ | ۲۹۵۰۰ | ۴۸۰۰۰ | ۴۴۶۲۰ |
| | میانگین | ۱۲۲۸۰ | ۶۱۵۸۰ | ۱۸۵۳۰ | ۱۳۸۵۱ | ۲۷۷۴۰ | ۱۹۷۶۴ |
| فصل مرطوب | حداقل | ۶۳۵۰۰ | ۷۱۰۰۰ | ۴۶۰۰۰ | ۶۷۰۰۰ | ۶۹۱۰۰ | ۹۴۵۰۰ |
| | حداکثر | >۱۱۰۰۰۰ | >۱۱۰۰۰۰ | >۱۱۰۰۰۰ | >۱۱۰۰۰۰ | >۱۱۰۰۰ | >۱۱۰۰۰۰ |
| فصل میانه | میانگین | ۹۸۳۷۵ | ۹۲۲۵۰ | ۹۴۰۰۰ | ۹۴۵۰۰ | ۹۶۰۲۵ | ۱۰۶۱۲۵ |
| | حداقل | ۱۶۸۰۰ | x - | ۹۷۵۰ | ۱۷۰۰۰ | - | ۱۸۴۰۰ |
| | حداکثر | ۳۰۱۵۰ | - | ۴۰۰۰۰ | ۴۰۵۰۰ | - | ۴۶۰۰۰ |
| جمع سالیانه | میانگین | ۲۳۸۱۷ | - | ۲۶۰۰۰ | ۲۸۵۰۰ | - | ۳۳۹۶۷ |
| | حداقل | ۵۱۰۰ | ۲۸۴۰۰ | ۴۹۰۰ | ۲۶۰۵ | ۵۰۵۰ | ۵۹۰۰ |
| | حداکثر | ۱۱۰۰۰۰ | ۱۱۰۰۰۰ | ۱۱۰۰۰۰ | ۱۱۰۰۰۰ | ۱۱۰۰۰۰ | ۱۱۰۰۰۰ |
| | میانگین | ۴۴۸۲۸ | ۷۶۹۱۵ | ۴۶۱۷۶ | ۴۵۶۱۷ | ۶۱۸۸۲ | ۵۳۲۸۲ |

- نمونه برداری انجام نشده است.

جدول ۲: مقایسه میانگین آلودگی توتال کلیفرمی در ۶ ایستگاه نمونه برداری شده (خرداد تا بهمن ۱۳۸۲)

| ردیف | ایستگاه | میانگین (انحراف معیار) |
|------|--------------------|------------------------------|
| ۱ | ملاثنانی (a) × | ۲۸۹۲۵ ± ۱۲۲۸۳/۷۹ b |
| ۲ | ویس (b) | ۶۵۷۱۲/۵ ± ۸۲۸۵/۶۷ c,d,e,a |
| ۳ | شماره یک اهواز (c) | ۴۴۸۳۱/۲ ± ۱۰۲۳۹/۶۴ b |
| ۴ | شماره دو اهواز (d) | ۴۲۱۵۶/۸ ± ۱۰۸۴۵/۵۶ b |
| ۵ | اضطراری اهواز (e) | ۴۹۶۵۶/۲ ± ۹۳۳۸/۳۴ b |
| ۶ | کوت امیر (f) | ۵۳۶۰۶/۲ ± ۱۱۶۴۶/۷۳ |

× حروف a-f نشان دهنده هر ایستگاه و حضور هر حرف در کنار میانگین هر ایستگاه نشان دهنده معنی دار بودن اختلاف بین دو ایستگاه می باشد (P < ۰/۰۵).

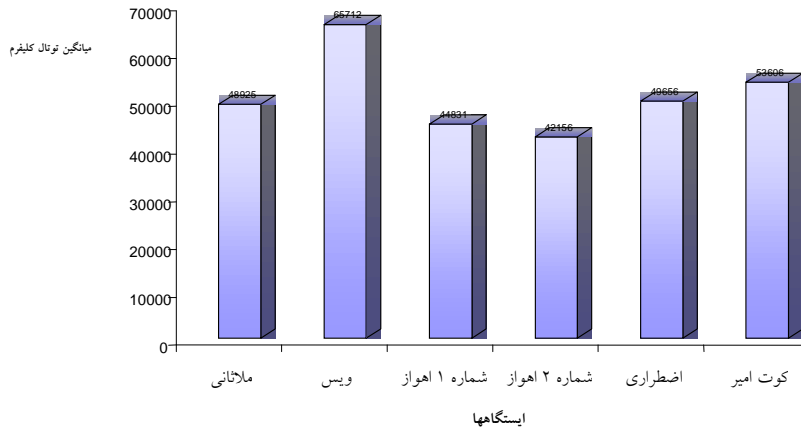
| ایستگاه | ملاثنانی | ویس | شماره ۱ اهواز | شماره ۲ اهواز | اضطراری اهواز | کوت امیر |
|----------------|----------|------|---------------|---------------|---------------|----------|
| سختی | ۲۵۱ | ۴۴۳ | ۳۶۷ | ۲۴۸ | ۴۰۵ | ۴۷۸ |
| کدورت | ۴۳ | ۶۹۷۳ | ۱۰۹۶ | ۲۰۳ | ۱۰۰۴۰ | ۴۳۲۲ |
| هدایت الکتریکی | ۹۲۹ | ۲۳۳۰ | ۱۰۸۷ | ۹۱۰ | ۲۴۰۰ | ۲۴۵۰ |
| مواد جامد معلق | ۵۸۵ | ۱۴۹۲ | ۹۷۲ | ۶۲۷ | ۱۰۵۳ | ۱۵۶۸ |

جدول ۳: حداقل، حداکثر و میانگین بدست آمده از پارامترهای سختی (میلی گرم بر لیتر)، کدورت (ان تی یو)، هدایت الکتریکی (میکروزیمنس بر سانتی متر) و مواد جامد معلق (میلی گرم بر لیتر) در ایستگاههای نمونه برداری شده

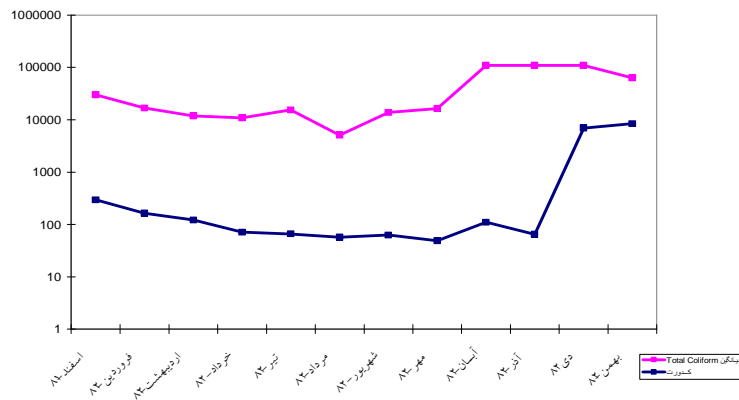
جدول ۴: استانداردهای موجود در مورد کلیفرمها (سازمان بهداشت جهانی، سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا، کانادا و تایلند) (۸)

| | TOTAL COLIFORM | | | FECAL COLIFORM | | |
|-------------------------------|----------------|------|------|----------------|------|-----|
| | CWS | RWS | AG | CWS | RWS | AG |
| سازمان بهداشت جهانی | ۰ | ۱۰۰۰ | - | - | - | - |
| سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا | | | | | | |
| کانادا | ۰ | ۵۰۰۰ | ۱۰۰۰ | ۰ | ۱۰۰۰ | ۱۰۰ |
| تایلند | ۲/۲ | ۵۰۰۰ | ۴۰۰ | ۰ | ۱۰۰ | ۲۰۰ |

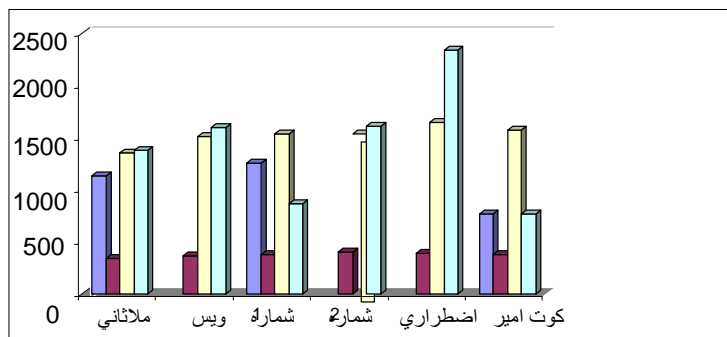
CWS= Community Water Supply
 RWS= Raw Water Supply
 AG= Agriculture



نمودار ۱: مقایسه میانگین کل کلیفرم در ایستگاهها



نمودار ۲: مقایسه میزان کل کلیفرم و کدورت در ایستگاه ملاثانی



نمودار ۳: روند افزایشی آلودگی های فیزیکی در ایستگاهها از بالادست به پایین دست رودخانه

بحث

۱۴۵ میلی گرم در لیتر به بالا ضعف عملکرد آنها قابل توجه خواهد بود (۳). بنابر دستورالعمل مجمع اروپایی، میزان راهنمای هدایت الکتریکی برای آب آشامیدنی برابر ۴۰۰ میکروموس بر سانتیمتر است. حداقل میانگین بدست آمده این پارامتر در آبگیرها دست کم ۳ برابر این مقدار بدست آمده است. لازم به ذکر است که از بین عوامل افزایشدهنده هدایت الکتریکی در رودخانه کارون، فقط زهکشهای توسعه نیشکر بخش شعبیه حجم پسایی معادل ۱۶۵/۶ میلیون متر مکعب در سال و با هدایت الکتریکی معادل ۱۲۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر در بند قیر وارد رودخانه کارون می کنند (۴). همچنین مقدار مجاز کدورت اعلام شده از سوی سازمان حفاظت محیط زیست امریکا برای مصارف عمومی آب خام برابر ۲۵ ان تی یو^۱ می باشد که مقادیر بدست آمده از آبگیرها طبق جدول شماره ۳ حداقل ۳۶ برابر مقدار اعلام شده می باشد. بر اساس مطالعات متعدد انجام شده و تعیین مقدار عوامل مختلف در آب رودخانه کارون طی سالهای ۴۷ تا ۷۵ و مقایسه آن با کیفیت متعارف املاح محلول در رودخانه های جهان، میانگین مقادیر کلسیم، منیزیم، سولفات، کلور و نیترات در آب رودخانه های کارون از حداکثر گزارش شده این عوامل در ۶۰ رودخانه مهم جهان بیشتر است. به این ترتیب که حداقل غلظت کروم، کادمیوم و سرب در آب رودخانه کارون ۷۵۰، ۴۰۰ و ۱۷۵۰ برابر میانگین مقادیر این عوامل در این رودخانه هاست (۵)

طبق مراحل اعلام شده جهت تصفیه آب رودخانه ها (با این کیفیت) جهت مصارف شرب از سوی سازمان

مقایسه نتایج بدست آمده با استانداردهای جهانی آب خام در زمینه آلودگی کلیفرمی (در ایران، استاندارد ملی برای مصارف مختلف آب خام از جمله مصارف صنعتی، کشاورزی و شرب وجود ندارد و ناچاراً از توصیه های بین المللی یا رهنمودهای کشورهای دیگر برای سنجش کیفیت آب خام استفاده می شود). که در جدول ۴ آمده اند نشان می دهد که میانگین آلودگی باکتریایی در پاکترین ایستگاه، یعنی ایستگاه پمپاژ شماره ۲ اهواز نسبت به استاندارد اعلام شده سازمان جهانی بهداشت، ۶۶ برابر و نسبت به استاندارد اعلام شده سازمان حفاظت محیط زیست امریکا، ۸ برابر بالاتر می باشد.

از آنجا که ماههایی که بارندگی صورت می گیرد آبشستگی های فراوان زمینهای کشاورزی و فاضلابهای بی کانون شهری و روستایی راهی رودخانه می شوند، بار آلودگی میکروبی به میزان قابل توجهی در این دوره بالا می رود. اندازه گیری پارامتر سختی نشان داده است که آب رودخانه کارون از لحاظ سختی، طبق طبقه بندی های موجود جزو آبهای سخت و خیلی سخت قرار می گیرد. این در حالی است که از آنجا که در تصفیه خانه های مورد آزمایش، عملیات سختی گیری صورت نمی گیرد، سختی بدست آمده در آب رودخانه در آب آشامیدنی هم وجود خواهد داشت. در سال ۱۳۸۰ تحقیقی در دانشگاه تربیت معلم انجام شده که نشان داده است کارآمدی ترکیبات بنزالکونوم کلراید که در زمره گندزدهای خانگی رایج می باشند با بالا رفتن سختی آب کاهش میابد. این پژوهش نشان داده که در صورتیکه مفاد مندرج در دستورالعمل استفاده از این گندزدها به درستی رعایت نشود، از سختی

تا ۷۰ درصد از رودخانه کارون تامین می شود و تصفیه خانه های موجود در حاشیه این رودخانه با امکانات فعلی و تا آینده نامعلوم آب آشامیدنی شهروندان را تامین می کنند، نسبت به تجهیز تصفیه خانه ها به وسایل مجهز و مواد شیمیایی مرغوب و همچنین بکارگماردن افراد متخصص و مجرب در آنها هرچه سریعتر اقدام گردد. در مرحله بعدی برای حفاظت کیفی منابع آب، کنترل زهابهای کشاورزی، پسابهای صنعتی و فاضلابهای شهری ورودی به رودخانه به اشکال مختلف از جمله تاسیس و استقرار سیستم های تصفیه و بازیافت آب برای پسابهای صنعتی و فاضلابهای شهری و بکارگیری روشهای پیشرفته آبیاری به منظور کاهش آب برگشتی حاوی آلاینده های کشاورزی بطور جدی مورد توجه قرار گیرد؛ و در نهایت بررسی های کاربردی جهت انتقال آب از سرچشمه های بالادست بوسیله خطوط لوله و تعبیه مخازن و سیستم های تحت فشار در مسیر انتقال انجام پذیرد.

قدردانی

بدینوسیله از حمایت های مالی دفتر تحقیقات و استاندارد شبکه های آبیاری و زهکشی سازمان آب و برق خوزستان قدردانی می گردد.

حفاظت محیط زیست امریکا، برای تصفیه آب کلیه مراحل از جمله پیش تصفیه، انعقاد، ته نشینی، صافی سازی، کاهش سختی و کلر زنی با رعایت کلیه استانداردها و دادن زمان ماند کافی به آب باید صورت پذیرد (۶). بررسی های به عمل آمده از عملکرد تصفیه خانه های مورد مطالعه نشان داده است که در هیچ یک از آنها عملیات پیش ته نشینی و کاهش سختی انجام نمی گیرد. بقیه مراحل تصفیه در بعضی از تصفیه خانه ها مانند تصفیه خانه شماره ۲ اهواز به خوبی اجرا شده و آب خروجی از تصفیه خانه، استانداردهای لازم آب شرب را

1-Nephelometric Turbidity Units (NTU)

دارا می باشد (میزان کلر باقیمانده در آب خروجی تصفیه خانه بین ۰/۸ تا ۱ میلی گرم در لیتر است که با استاندارد مناطق گرمسیر مطابقت دارد). اما در بعضی دیگر از تصفیه خانه ها از جمله تصفیه خانه ویس که بیشترین میزان آلودگی کلیفرمی را نیز داشته است بدلیل کوچک بودن حوضچه های ته نشینی و مستعمل بودن وسایل و تجهیزات، عملیات تصفیه بطور کامل و قابل قبول انجام نشده و آب خروجی دارای کیفیت مطلوب نمی باشد. با توجه به نتایج بدست آمده پیشنهاد می شود که در مرحله اول، از آنجا که آب مصرفی شهروندان خوزستانی

منابع

- ۱- جعفرزاده ن، مروتی ک، لاهیجان زاده الف، کعبی ه، رستمی ص، مهدویانی الف. تأثیر ورود پسابهای صنعتی بر تغییرات کیفی رودخانه کارون در محدوده استان خوزستان. فصلنامه محیط زیست ۱۳۸۰؛ ۹(۲): ۲۶-۳۲.
- ۲- حسینی زارع ن، کشکولی ح، سعادت ن، براتی گندمکار پ. اثرات توسعه و اجرای شبکه های آبیاری و زهکشی در تخریب کیفیت و ایجاد مشکلات زیست محیطی منابع آب رودخانه های کارون و دز در استان خوزستان- هشتمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر. کرمان: ۱۳۸۲.
- ۳- محرابیان ص، محمدیان ز، موسوی کودهی ب. بررسی اثرات سختی آب، گندزداها و انهدام پاتوزنهای روده ای. آب و محیط زیست ۱۳۸۲؛ ۵۶: ۲۷ و ۵۷-۳۳.
- ۴- ساکیان دزفولی م. بررسی پایش روزانه پارامترهای کیفی آب کارون در ایستگاه اهواز- مجموعه مقالات ششمین همایش کشوری بهداشت محیط. تهران: ۱۳۸۲.

۵-قنادی م. آموزه هایی از واقعیت جهانی آب. آب و محیط زیست. ۱۳۸۱؛ ۵۱:۱۰-۱۵.

۶-قنادی م. مبانی و مفاهیم برنامه های پایش منابع آب. آب و محیط زیست ۱۳۷۹؛ ۳۵:۴۴-۴۶.

7-American Public Health Association, American Water Works Association & Water Environment Federation. Standard method for examination of water and wastewater. 20th ed. New York: 1988.

8-CCME. Canadian Environmental Quality Guidelines- No. 570.2003.

9-Gregory B, Africk E. Indicator- bacteria concentration in streams of the Chatahoochee river national recreation area. March 1999-April 2000-Proceeding of the 2001 Georgia Water Resources Conference. 2001.

10-Hull, CH. Delaware River Basin Commission. Water resource planning and management 104-(1) .