**گزارش کوتاه**
**مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان**
**دوره ۱۸، آبان ۱۳۹۸، ۸۴۸-۸۳۹**

# بررسی آلودگی میکروبی آب شناگاه‌های طبیعی بهشهر در سال ۱۳۹۶: یک گزارش کوتاه

**عبدالایمان عموئی[۱]، مصطفی جعفری اطربی[۲]، سیده حوریه فلاح[۳]، حسینعلی اصغرنیا[۴]، زهرا آقالری[۵]**

**دریافت مقاله: ۹۸/۶/۱۰ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۸/۷/۶ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۸/۷/۱۳ پذیرش مقاله: ۹۸/۷/۳۰**

**چکیده**

**زمینه و هدف:** آب شناگاه‌های آلوده باعث ایجاد بیماری می‌شوند. لذا پژوهش حاضر با هدف تعیین وضعیت آلودگی میکروبی آب شناگاه‌های طبیعی شهرستان بهشهر انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** مطالعه توصیفی حاضر در ۳ شناگاه طبیعی انجام شد. از روش تخمیر ۹ لوله‌ای جهت تعیین آلودگی باکتری‌های کلیفرم و از روش کشت صافی غشایی برای اندازه‌گیری انتروکوک استفاده شد. داده‌ها توسط ضریب هم‌بستگی Pearson تحلیل شدند.

**یافته‌ها:** کلیفرم‌های کل در ۲ نمونه (۲۲/۲۲ درصد) نامطلوب و ۷ نمونه (۷۷/۷۸ درصد) مطلوب، کلیفرم‌های گرماپای در ۱ نمونه (۱۱/۱۱ درصد) نامطلوب و ۸ نمونه ( ۸۸/۸۹ درصد) مطلوب و آنتروکوک در ۱ نمونه (۱۱/۱۱ درصد) نامطلوب و ۸ نمونه (۸۸/۸۹ درصد) مطلوب بودند. بین تعداد کل کلیفرم‌ها با کلیفرم‌های مدفوعی و هم‌چنین با آنتروکوک‌های روده‌ای رابطه معنی‌دار وجود داشت (p=۰/۰۰۱).

**نتیجه‌گیری:** در مجموع شناگاه‌های مورد بررسی از نظر پارامترهای شاخص آلودگی در حد مطلوبی بودند، اما در تعداد محدودی از نمونه‌ها شاخص‌های آلودگی بیش از حد مجاز بود.

**واژه‌های کلیدی:** کلیفرم، کلیفرم گرماپای، آنتروکوک، شناگاه‌های طبیعی، بهشهر

۱- استاد، گروه مهندسی بهداشت محیط، مرکز تحقیقات سلامت محیط، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
۲- دانش آموخته رشته کارشناسی مهندسی بهداشت محیط، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
۳- مربی، گروه مهندسی بهداشت محیط، مرکز تحقیقات سلامت محیط، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
۴- استادیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، مرکز تحقیقات سلامت محیط، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
۵- (نویسنده مسول) کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
تلفن: ۳۲۱۹۰۱۰۱-۰۱۱، دورنگار: ۳۲۱۹۰۱۰۱-۰۱۱،پست الکترونیکی: z.aghalari@gmail.com

[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-24 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.7.7 ]

## مقدمه

در شناگاه‌های طبیعی آلودگی‌هایی که روی سلامت انسان اثرات نامطلوب می‌گذارند را می‌توان به سه دسته آلودگی‌های فیزیکی، شیمیایی و میکروبی تقسیم نمود که مهم‌ترین نوع آلودگی، آلودگی‌های میکروبی است [۱]، که منجر به ایجاد بیماری‌های دستگاه گوارش(وبا، حصبه، اسهال باسیلی، هپاتیت عفونی E و A) بیماری‌های چشم (تراخم، ورم ملتحمه)، گوش و حلق و بینی(گلودرد چرکی) و بیماری‌های پوست (انواع کچلی، عفونت قارچی بین انگشتان پا و عفونت‌های ناشی از مایکو باکتریوم مارینوم) می‌شوند [۲].

از برجسته‌ترین باکتری‌های شاخص در آب شناگاه‌های طبیعی می‌توان به کلیفرم‌های کل (شامل اشرشیاکلی، کلبسیلا، سیتروباکتر و انتروباکتر)، کلیفرم‌های مدفوعی و آنتروباکتر روده‌ای اشاره نمود. کلیفرم‌ها باکتری‌های گرم منفی‌اند که در محیط‌های حاوی قند لاکتوز به راحتی رشد می‌نمایند [۳]. زیستگاه اصلی آن‌ها در دستگاه گوارش انسان و حیوانات خونگرم است و همواره در مقادیر بسیار در مدفوع وجود دارند؛ بنابراین تعیین درصد کلیفرم‌ها در آب شناگاه‌ها، میزان آلودگی مدفوعی آب را نشان می‌دهد [۴]. انتروکوک‌ها که در آب شناگاه‌ها حضور دارند ازکوکسی‌های گرم مثبت هستند که به صورت جفت (دیپلوکوک) یا زنجیره‌های کوتاه دیده می‌شوند. تمایز انتروکوک‌ها از استرپتوکوک‌ها از روی ویژگی‌های ظاهری، بسیار مشکل است. دو گونه مهم همزیست از انتروکوک در روده انسان (مدفوع) عبارتند از: انتروکوک فکالیس (۹۰ درصد تا ۹۵ درصد) و انتروکوک فاسیوم (۵ درصد تا ۱۰ درصد). سایر گونه‌های انتروکوک که به ندرت ایجاد بیماری می‌کنند عبارتند از انتروکوک کاسلی فلاووس، انتروکوک گالیناروم و انتروکوک رافینوسوس [۵].

مطالعات متعددی در خصوص بهداشت آب استخرها انجام شد. به‌طور مثال مطالعه‌ای توسط Masoud و همکاران در مصر برای تعیین میزان آلودگی آب استخرها به کلیفرم‌های کل (Total Coliform)، اشریشیاکلی انجام شد [۶]. مطالعه دیگری توسط Abd El-Salam در خصوص خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و میکروبی آب استخرهای شهر اسکندریه انجام شد [۷]. اما مطالعات در خصوص شناگاه‌های طبیعی هم‌چون دریاها و رودخانه‌ها محدود است. به‌طور مثال مطالعه Wong و همکاران در خصوص ارزیابی خطرات بهداشت عمومی مربوط به سواحل شنا در دریاچه میشیگان از طریق ردیابی ویروس‌ها و باکتری‌های شاخص انجام شد [۸]. با توجه به اینکه در فصل تابستان، شناگران زیادی از سواحل دریایی در شمال ایران استفاده می‌کنند و آلودگی آب شناگاه‌ها باعث ایجاد بیماری‌های گوارشی، پوستی و قارچی و ایجاد اپیدمی می‌شود ، لذا پژوهش حاضر با هدف تعیین وضعیت آلودگی میکروبی (آنتروکوک روده‌ای، توتال کلیفرم و کلیفرم گرماپای) آب شناگاه‌های طبیعی شهرستان بهشهر انجام شد.

## مواد و روش‌ها

مطالعه توصیفی حاضر، به روش سرشماری در میان ۳ شناگاه طبیعی شهرستان بهشهر در تابستان ۱۳۹۶ انجام شد.



[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-24 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.7.7 ]

در این مطالعه در هر ماه یک نمونه آب و مجموعاً ۹ نمونه‌برداری از آب شناگاه‌ها انجام شد. برای هر یک از نمونه‌ها آزمایش‌ها کل کلیفرم، کلیفرم مدفوعی یا گرماپای و آنتروکوک روده‌ای انجام پذیرفت.

برای نمونه‌برداری از بطری‌های استریل استفاده شد و هنگام نمونه‌برداری سر بطری به سمت پایین بوده در عمق ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متری وارد آب شده و برای پیشگیری از آلودگی، با چرخاندن بطری به سمت پهلو و بالا پر شد. پس از جمع‌آوری نمونه‌ها، نمونه‌ها به آزمایشگاه مرکز بهداشت بهشهر منتقل و به‌منظور شمارش تعداد باکتری از روش تخمیر چند لوله ای Most Probable Number (MPN) استفاده شد. در مرحله احتمالی برای غنی‌سازی باکتری‌ها از محیط کشت لاکتوز براث که دارای لوله درهام بود، انجام گردید. در این محیط قندلاکتوز عامل انتخابی برای باکتری‌های کلیفرم بود، چون این قند توسط این باکتری‌ها و چند باکتری محدود دیگر تخمیر می‌شد. در این روش۹ لوله لاکتوز براث هر یک حاوی ۱۰میلی‌لیتر محیط کشت آماده شده به هر لوله۰/۱، ۱ و ۱۰ میلی‌لیتر آب مورد آزمایش و در شرایط استریل تلقیح شد. سپس در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی‌گراد، مدل دیجیتالی، ساخت شرکت مهرآزما تجهیز ایلیا و کشور ایران، به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شد. سپس وجود گاز در لوله دورهام با کدورت محیط کشت بررسی شد. کدورت محیط و وجود گاز، نشان‌دهنده مثبت بودن احتمالی، وجود باکتری‌های کلی فرم و احتمال آلودگی مدفوعی بود [۹].

آزمایش تأییدی فکال کلیفرم‌ها پس از واکنش مثبت احتمالی انجام شد که در آن باکتری‌های رشد یافته در لوله‌های لاکتوز براث در محیط دیگری به نام EC broth کشت داده شدند. به این ترتیب که یک لوپ از هر لوله محیط کشت لاکتوز براث مثبت وارد لوله‌های محیط کشت‌ها broth EC (ویژه فکال کلیفرم‌ها یا کلیفرم‌های گرماپای) گردید و به تعداد لوله‌های مثبت تأییدی در لوله‌های EC broth کشت داده شد. لوله‌ها را در دمای ۴۴/۵درجه سانتی‌گراد قرار داده، به طوری که تنها کلیفرم‌های با منشأ مدفوعی در این دما قادر به رشد بودند. عدم تولید گاز در لوله دورهام گویای واکنش منفی بود. سپس لوله‌ها به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور قرار گرفت که وجود گاز در لوله دورهام و کدورت محیط واکنش مثبت آزمایش تأییدی را نشان می‌داد [۹].

برای تعیین آنتروکوک‌های روده‌ای،۲۵۰ میلی‌لیتر نمونه آب از صافی غشایی سترون با اندازه روزنه ۰/۴۵ میکرون عبور داده شد. صافی در شرایط سترون بر روی محیط کشت Slanetz and Bartley medium(S&B) به گونه‌ای قرار داده شد که سطح چهارخانه آن به طرف بالا بود و هم‌چنین حباب هوا در زیر آن تشکیل نشد. پلیت‌ها را در دمای ۲±۳۶ درجه سلسیوس به مدت ۴ ± ۴۴ ساعت در فور یا گرم‌خانه، مدل DZF 6020، ساخت کمپانی ZENITH LAB، کشور چین، گرم‌خانه‌گذاری نمودیم. پلیت‌ها را بررسی نموده و چنان‌چه کلنی‌های برجسته بر روی صافی غشایی به رنگ قرمز، صورتی و آلبالویی در مرکز مشاهده گردید، به عنوان انتروکوک‌های روده‌ای مشخص شمارش کردیم. با استفاده از گیره سرصاف



[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-24 ]
[ DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.7.7 ]

سترون شده، صافی غشایی را به‌گونه‌ای که سطح چهارخانه آن به طرف بالا بود، بر روی محیط کشت صفرا اسکولین- آزاید آگارکه به دمای حدود ۴۴ درجه سلسیوس رسیده بود، انتقال داده و در دمای ۰/۵ ± ۴۴ درجه سلسیوس به مدت ۲ ساعت گرم‌خانه‌گذاری کردیم. ایجاد رنگ قهوه‌ای روشن تا سیاه نشانه مثبت بودن آزمایش بود. داده‌های جمع‌آوری شده در این مطالعه با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ مورد بررسی و آنالیز قرار گرفتند. از ضریب هم‌بستگی Pearson برای تحلیل نمونه‌ها استفاده شد و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## نتایج

در مطالعه حاضر میانگین و انحراف معیار تعداد کلیفرم‌های کل، کلیفرم‌های گرماپای و آنتروکوک روده‌ای در نمونه‌های آب گرفته شده از سه شناگاه مورد بررسی، به ترتیب ۱۰۱/۵±۳۳۰، ۱۴/۷±۷۴/۴ و ۹/۴±۳۹/۱ بود. در مقایسه نتایج آزمایش‌ها با استانداردهای وزارت بهداشت و سازمان بهداشت جهانی کلیفرم‌های کل در (۲ نمونه، ۲۲/۲۲ درصد نامطلوب و ۷ نمونه، ۷۷/۷۸ درصد مطلوب)، کلیفرم‌های گرماپای در (۱ نمونه، ۱۱/۱۱ درصد نامطلوب و ۸ نمونه، ۸۸/۸۹ درصد مطلوب) و آنتروکوک روده‌ای در (۱ نمونه، ۱۱/۱۱ درصد نامطلوب و ۸ نمونه، ۸۸/۸۹ درصد مطلوب) بودند. نمونه‌های آب گرفته شده از شناگاه دریای صدف و دریای امام از نظر کلیفرم‌های کل، کلیفرم‌های گرماپای و آنتروکوک روده‌ای ۱۰۰ درصد مطلوب بودند. نمونه‌های شناگاه دریای مروارید از نظر کلیفرم‌های کل(۳۳/۳۳ درصد از نمونه‌ها مطلوب و ۶۶/۶۷ درصد نمونه نامطلوب)، از نظر کلیفرم‌های گرماپای (۶۶/۶۷ درصد از نمونه‌ها مطلوب و ۳۳/۳۳ درصد نمونه نامطلوب) و از نظر آنتروکوک روده‌ای (۶۶/۶۷ درصد از نمونه‌ها مطلوب و ۳۳/۳۳ درصد نمونه نامطلوب) بودند (جدول ۱).

به طور کلی در میان نمونه‌های گرفته شده از آب شناگاه‌ها، کلیفرم‌های کل (۲۲/۲۲ درصد نمونه‌ها بالاتر از حد مجاز)، کلیفرم‌های گرماپای(۱۱/۱۱ درصد نمونه‌ها بالاتر از حد مجاز) و آنتروکوک روده‌ای (۱۱/۱۱ درصد نمونه‌ها بالاتر از حد مجاز) بودند. (جدول ۱).

آزمون هم‌بستگی Pearson بین تعداد کل کلیفرم‌ها با کلیفرم مدفوعی و بین تعداد کل کلیفرم‌ها با آنتروکوک روده‌ای رابطه معنی‌دار مثبت را نشان داد (r=۰/۵۲۶ و ۰/۰۰۱ =p ). به طوری که در نمونه‌هایی که تعداد کل کلیفرم‌ها بیش‌تر بود میزان کلیفرم مدفوعی و آنتروکوک روده‌ای نیز بیش‌تر بود. هم‌چنین بین تعداد کلیفرم‌های مدفوعی با آنتروکوک روده‌ای رابطه معنی‌دار و مثبتی وجود داشت (r=۰/۴۸۳ و p=۰/۰۰۱).



[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-24 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.7.7 ]

***جدول ۱- توزیع فراوانی وضعیت میکروبی آب شناگاه‌های بهشهر در سال ۱۳۹۶***

| محل نمونه برداری | نوع آزمایش | تعداد کل | مطلوب | نامطلوب | میانگین | حداقل و حداکثر مقدار | تعداد موارد مطلوب (درصد) | تعداد موارد نامطلوب (درصد) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| شناگاه دریای صدف | های کلیفرم کل[1] | ۲۷۱ | ۱۰۰ | ۰ | ۳۳۰ | ۹-۱۹۰۰ | ۷ (۷۷/۷۸) | ۲ (۲۲/۲) |
| شناگاه امام | | ۲۹۶ | ۱۰۰ | ۰ | | | | |
| شناگاه مروارید | | ۲۴۰۳ | ۳۳/۳۳ | ۶۶/۶۷ | | | | |
| شناگاه دریای صدف | کلیفرم‌های مدفوعی یا گرماپای[2] | ۱۶۷ | ۱۰۰ | ۰ | ۷۴/۴ | ۱-۴۶۰ | ۸ (۸۸/۸۹) | ۱ (۱۱/۱۱) |
| شناگاه امام | | ۱۸ | ۱۰۰ | ۰ | | | | |
| شناگاه مروارید | | ۴۸۵ | ۶۶/۶۷ | ۳۳/۳۳ | | | | |
| شناگاه دریای صدف | آنتروکوک روده ای[2] | ۷۳ | ۱۰۰ | ۰ | ۳۹/۱ | ۱۰-۱۵۳ | ۸ (۸۸/۸۹) | ۱ (۱۱/۱۱) |
| شناگاه امام | | ۶۴ | ۱۰۰ | ۰ | | | | |
| شناگاه مروارید | | ۲۱۳ | ۶۶/۶۷ | ۳۳/۳۳ | | | | |

***۱ - بر اساس استاندارد وزارت بهداشت حداکثر تعداد کلیفرم قابل قبول در ۱۰۰ میلی لیتر نمونه آب، تعداد ۴۶۰ مورد قابل قبول می باشد.***
***۲- بر اساس استاندارد وزارت بهداشت حداکثر تعداد کلیفرم‌های گرماپای قابل قبول در ۱۰۰ میلی لیتر نمونه آب، تعداد ۱۰۰ قابل قبول می باشد.***
***۳- بر اساس رهنمود سازمان جهانی بهداشت حداکثر تعداد آنتروکوک روده ای قابل قبول در ۱۰۰ میلی لیتر نمونه آب، تعداد کوچک‌تر مساوی ۴۰ قابل قبول می باشد [۱۱].***

## بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد میزان آلودگی برخی میکروارگانیسم‌های شاخص در شناگاه‌های شهرستان بهشهر در تابستان بیش از حد مجاز بوده است که با مطالعه Zakaryaee و همکاران [۱۰] هم‌راستا می‌باشد. دلیل آلودگی آب شناگاه‌ها در شهرستان بهشهر به‌خصوص در فصل تابستان می‌تواند به دلیل تجمع زیاد شناگران و گردشگران در این فصل در شمال کشور باشد.

آزمایش‌ها میکروبی در مطالعه حاضر نشان داد میانگین تعداد کلیفرم‌های کل، کلیفرم‌های گرماپای و آنتروکوک روده‌ای در نمونه‌های آب گرفته شده از سه شناگاه، مطلوب بود. در مطالعه Noroozi Karbasdehi و همکاران با هدف تعیین کیفیت میکروبی و شیمیایی آب شناگاه‌های دریای خلیج‌فارس در سواحل بندر بوشهر نشان داد میانگین کلیفرم‌های کل و کلیفرم‌های مدفوعی به ترتیب ۵۴۰ و ۱۶۵/۵۶ بود [۱۱]. هم‌چنین مقایسه نتایج مطالعه حاضر با نتایج بررسی کیفیت آب شناگاه‌های ساحل شهرستان نور نشان می‌دهد که سواحل نور با میانگین تعداد کلیفرم کل در سه ایستگاه نمونه‌برداری به ترتیب برابر ۱۶۶، ۲۰۷ و ۳۳۶، و کلیفرم مدفوعی به ترتیب ۱۳۴، ۱۳۴ و ۱۴۸ MPN در ۱۰۰ میلی‌لیتر نمونه آب از وضعیت بهتری نسبت به شناگاه‌های



[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-24 ]
[ DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.7.7 ]

بهشهر برخوردار بودند که دلیل این امر می‌تواند تخلیه کم‌تر فاضلاب‌های صنعتی و توجه به طرح‌های سالم‌سازی و حفظ محیط‌زیست در سواحل شهرستان نور باشد [۱۲]. آلودگی‌های کلیفرمی در مطالعه حاضر می‌تواند تابعی از تعداد استفاده‌کنندگان و شناگران از منطقه، نبودن تسهیلات بهداشتی کافی از قبیل سرویس بهداشتی و زباله‌دان، و تخلیه فاضلاب‌های مختلف باشد.

بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر، نمونه‌های شناگاه دریای صدف و شناگاه دریای امام از نظر کلیفرم‌های کل، کلیفرم‌های گرماپای و آنتروکوک روده‌ای کاملاً مطلوب بودند. نمونه‌های شناگاه دریای مروارید از نظر کلیفرم‌های کل حدود ۳۰ درصد و از نظر کلیفرم‌های گرماپای و آنتروکوک روده‌ای حدود ۶۰ درصد نامطلوب بودند. مطالعه Wong و همکاران در خصوص ارزیابی خطرات بهداشت عمومی مربوط به سواحل شنا در دریاچه میشیگان از طریق ردیابی ویروس‌ها و باکتری‌های شاخص مدفوعی انجام شد، نتایج نشان داد که بیش از ۱۵درصد نمونه‌های آب، دارای آلودگی مدفوعی بودندکه با نتایج به‌دست آمده از شناگاه‌های مورد مطالعه همراستا نمی‌باشد[۸]. در تحقیقی که توسطPond و همکاران از دانشگاهی در انگلستان بر روی آب‌های سواحل دریای خزر در دو کشور ایران و ترکمنستان صورت گرفت، مشاهده گردید که از چهار ایستگاه مورد بررسی در ترکمنستان، در دو ایستگاه میزان شمارش اشرشیاکلی بیش‌تر از استاندارد و در تمامی ایستگاه‌ها میزان استرپتوکوک مدفوعی کم‌تر از استاندارد می‌باشد. در حالی که در سواحل ایران (استان مازندران) که در ده ایستگاه نمونه‌برداری انجام شده بود، در ۴ ایستگاه میزان شمارش اشرشیاکلی کم‌تر از استاندارد گزارش شده بود [ ۱۳]. مطالعه انجام شده توسط Nikaeen و همکاران نشان داد کلیفرم‌های مدفوعی شایع‌ترین عوامل میکروبی در آب استخرها بودند [۱۴]. هم‌چنین مطالعه Ghaneian و همکاران نشان داد در ۹۱/۴۵ درصد آب استخرهای مورد مطالعه کلیفرم مدفوعی مطلوب بود [۱۵]. مقایسه نتایج این تحقیق با مطالعات مذکور بیان‌گر آن است که با توجه به نامطلوب بودن برخی پارامترهای میکروبی در آب شناگاه‌های بهشهر، برای تأمین سلامت همگانی و کاهش خطرات بهداشتی ناشی از شنا در مناطق آلوده، باید پایش میکروبی منظم از آب شناگاه‌ها انجام شود.

از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به حجم نمونه محدود اشاره نمود که این امر به دلیل کم بودن شناگاه‌ها در شهر بهشهر بود. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده و سایر پژوهش‌گران بهداشت محیط به بررسی وضعیت بهداشت محیط شناگاه‌های چندین شهر در استان مازندران به صورت مقایسه‌ای بپردازند تا نتایج قابل تعمیم به سایر شناگاه‌های شهرهای مختلف کشور باشد.

## نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که در بعضی از شناگاه‌ها آلودگی‌های شاخص آلودگی آب از حد مجاز بیش‌تر بود و در وضعیت نامطلوبی قرار داشتند و احتمال خطر بیماری برای شناگران وجود داشت. از آنجا که گندزدایی شناگاه‌های



[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-24 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.7.7 ]

طبیعی برای نابودی کامل آلودگی میکروبی عملی نمی‌باشد، پیشنهاد می‌شود که مسئولین مرتبط با سالم‌سازی دریا با همکاری مرکز بهداشت شهرستان نسبت به کاهش مقدار آلودگی آب شناگاه‌های سواحل با استفاده از پخش محلول پرکلرین با غلظت‌های مناسب به وسیله قایق‌های موتوری یا پارویی روی آب اقدام نمایند تا مقدار آلودگی میکروبی آب سواحل در محدوده‌ی شنا به حد قابل قبولی کاهش یابد.

**تشکر و قدردانی**

به این وسیله از کارشناسان آزمایشگاه میکروبی که در انجام آزمایش‌ها و جمع‌آوری اطلاعات یاری نمودند، قدردانی می‌گردد.

## References

[1] Xiao S, Yin P, Zhang Y, Hu S. Occurrence of Cryptosporidium and Giardia and the Relationship between Protozoa and Water Quality Indicators in Swimming Pools. *Korean J Parasitol* 2017; 55(2): 129–135.

[2] Casanovas-Massana A, Blanch AR. Characterization of microbial populations associated with natural swimming pools. *Int J Hyg Environ Health* 2013; 216: 132–137.

[3] Pandey PK, Kass PH, Soupir ML, Biswas S, Singh VP. Contamination of water resources by pathogenic bacteria. *AMB Express* 2014; 4:51.

[4] Jung AV, Le Cann P, Roig B, Thomas O, Baurès E, Thomas MF. Microbial contamination detection in water resources: interest of current optical methods, trends and needs in the context of climate change. *Int J Environ Res Public Health* 2014; 11(4): 4292–4310.

[5] Byappanahalli MN, Nevers MB, Korajkic A, Staley ZR, Harwood VJ. Enterococci in the environment. *Microbiol Mol Biol Rev* 2012; 76(4): 685–706.

[6] Masoud G, Abbass A, Abaza A, Hazzah W. Bacteriological quality of some swimming pools in Alexandria with special reference to Staphylococcus aureus. *Environ Monit Assess* 2016; 188(7): 412.



[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-24 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.7.7 ]

[7] Abd El-Salam MM. Assessment of water quality of some swimming pools: a case study in Alexandria, Egypt. *Environ Monit Assess* 2012; 184: 7395–406.

[8] Wong M, kumar L, Jenkins TM, Xagoraraki I, phanikumar MS, Rose JB. Evaluation of public health risks at recreational beaches in Lake Michigan via detection of enteric viruses and a human- specific bacteriological marker. *Water Res* 2009; 43(4): 1137-49.

[9] Institute of Standards and Industrial Research of Iran(ISIRI). Online, 2019 Septamber 30. Available from: URL: http://www.isiri.gov.ir/portal/files/std/1011.htm.

[10] Zakaryaee M, Sefatian S, Saeedi A, Nasrolahzadeh Saravi H, Adel M. Microbiological quality of some swimming water in the Caspian Sea in Mazandaran province beaches, Iran. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2014; 23(2):159-63. [Farsi]

[11] Noroozi Karbasdehi V, Dobaradaran S, Mirahmadi SR, Mokhtari H, Darabi H, Faraji F. Survey of microbiological and chemical quality of the swimming beaches along the Persian Gulf in Bushehr port. *ISMJ* 2015; 18(2): 393-408. [Farsi]

[12] Mohseni A, Zzvly M, Yousefi Z. Evaluation fecal coliform and total water in the coastal city of Noor and compare it with international standards. Seventh National Conference on Environmental Health, University of Medical Sciences Shahr-e Kord; 2003. [Farsi]

[13] Pond K, Cronin A, Pedley S. Receational water quality in the Caspian Sea: *J Water Health*; 2005; 3: 129-38.

[14] Nikaeen M, Hatamzadeh M, Vahid Dastjerdi M, Hassanzadeh A, Mosavi Z, Rafie M. An investigation on physical, chemical and microbial quality of isfahan swimming pool waters based on standard indicators. *J Isfahan Med School* 2010; 28(108): 346-56. [Farsi]



[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-24 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.7.7 ]

[15] Ghaneian M, Ehrampoush M, Dad V, Amrollahi M, Dehvari M, Jamshidi B. An Investigation on Physicochemical and Microbial Water Quality of Swimming Pools in Yazd. *JSSU* 2012; 20 (3): 340-49. [Farsi]

[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-24 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.7.7 ]

# Survey of Microbial Contamination of Water in Natural Swimming Places of Behshahr in 2017: A Short Report

**A. I. Amouei[۱], M. Jafari Atrabi[۲], S. H. Fallah[۳], H. A. Asgharnia[۴], Z. Aghalari[۵]**

**Received: 01/09/2019 Sent for Revision: 28/09/2019 Received Revised Manuscript: 05/10/2019 Accepted: 22/10/2019**

**Background and Objectives:** Water contamination of baths causes gastrointestinal, skin and fungal diseases due to pathogens. Therefore, this study was conducted to determine the microbial contamination of natural swimming places water in Behshahr.

**Materials and Methods**: The present descriptive study was performed in three natural swimming places. Nine-tube fermentation method was used to determine the bacterial contamination of coliforms, and membrane filtration method was used to measure enterococci. Pearson's correlation coefficient was used for data analysis.

**Results**: Total coliforms in 2 samples (22.22 %) were undesirable and in 7 samples (77.78 %) desirable; thermophilic coliforms in one sample (11.11 %) were undesirable and in 8 samples (88.89 %) desirable; and intestinal enterococci in one sample (11.11%) were undesirable and in 8 samples (88.89%) desirable. There was a significant relationship between total coliforms and fecal coliforms and total coliforms and intestinal enterococci ($p = 0.001$).

**Conclusion:** Totally, bacteriological contamination index was desirable in the investigated natural swimming places, but in a limited number of samples, the contamination indices were higher than the standard.

**Key words**: Coliform, Thermophilic coliform, Enterococci, Natural swimming places, Behshahr

**Funding:** This study did not have any funds.

**Conflict of interest:** None declared.

**Ethical approval:** This project was not registered.

**How to cite this article**: Amouei A I, Jafari Atrabi M , Fallah S H , Asgharnia H A, Aghalari Z. Survey of Microbial Contamination of Water in Natural Swimming Places of Behshahr in 2017: A Short Report. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2019; 18 (8): 839-48. [Farsi]

*1- Prof., Dept. of Environmental Health Engineering, Environmental Health Research Center (EHRC), Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran ,ORCID: 0000-0002-2873-2532*

*2- BSc in Environmental Health Engineering, Dept. of Environmental Health Engineering, School of Health, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran, ORCID: 0000-0002-1007-2521*

*3- Instructor, Dept. of Environmental Health Engineering, Environmental Health Research Center (EHRC), Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran, ORCID: 0000-0002-9629-1433*

*4- Assistant Prof., Dept. of Environmental Health Engineering, Environmental Health Research Center (EHRC), Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran, ORCID: 0000-0001-7017-5082*

*5- MSc in Environmental Health Engineering, Dept. of Environmental Health Engineering, School of Health, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran, ORCID: 0000-0002-9629-1433*

*(Corresponding Author) Tel: (011) 32190101, Fax: (011) 32190101, E-mail: z.aghalari@gmail.com*



[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-24 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1398.18.8.7.7 ]