مجله بوم شناسی آبزیان

Journal homepage: http://jae.hormozgan.ac.ir

بررسی پارامترهای میکروبی و فیزیکوشیمیایی آب در سواحل دارای پتانسیل پرورش در قفس بندر چارک

رؤیا رهنما*، اسماعیل کرمی

دانش‌آموخته دکتری بهداشت و بیماری‌های آبزیان، دانشگاه شهید چمران، دانشکده دامپزشکی، اهواز

نوع مقاله:
کوتاه

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۷/۰۱/۲۷
اصلاح: ۹۷/۰۹/۱۷
پذیرش: ۹۸/۰۱/۰۵

کلمات کلیدی:
آبزی‌پروری
آلاینده
بندر چارک

چکیده

انتخاب محل مناسب یک عامل کلیدی در هر فعالیت آبزی‌پروری است که بر موفقیت و پایداری آن تأثیر می‌گذارد. انتخاب صحیح محل آبزی‌پروری از جنبه‌های مختلف مانند هزینه‌های احداث، میزان تولید، میزان شیوع بیماری‌ها و میزان تلفات می‌تواند بر تعیین هزینه‌های اقتصادی تأثیرگذار باشد. از طرفی محدودیت منابع آب و افزایش احتمالی آلودگی آب‌ها به انواع آلاینده‌ها در اثر فعالیت‌های انسانی منجر به تشدید طرح کنترل کیفیت آب‌ها گردیده است. به دلیل اینکه کنترل و تغییر عوامل فیزیکوشیمیایی در محیط‌های دارای قابلیت پرورش در قفس میسر نیست پس باید برای پرورش هرگونه آبزی یک محیط جغرافیایی مناسب تعیین و انتخاب شود. در مطالعه حاضر پارامترهای فیزیکوشیمیایی و آلودگی میکروبی با توجه به شاخص‌های موجود (ایشرشیاکلی، کل باکتری‌های مدفوعی و کلیفرم مدفوعی) در ساحل بندر چارک (دارای پتانسیل پرورش ماهی در قفس، پرورش میگو و...) مورد بررسی و آنالیز قرار گرفت. نتایج همچنین بیانگر این است که میانگین تعداد باکتری‌های کلیفرم کل و کلیفرم گرماپای در آب ساحل بندر چارک مورد مطالعه به ترتیب ۷ و ۴ MPN در ۱۰۰ میلی‌لیتر و باکتری کل ۹۰۰- ۱۰۰۰ MPN در یک میلی‌لیتر بوده که در مقایسه با استانداردهای جهانی در حد مطلوبی بوده و برای پرورش انواع آبزیان خصوصاً پرورش ماهیان دریایی در قفس مناسب است. مقایسه پارامترهای فیزیکوشیمیایی در محل مورد مطالعه با استانداردهای مصوب داخلی و بین‌المللی نشان‌دهنده حد مطلوب این فاکتورها برای پرورش آبزیان دریایی بود.

مقدمــه

دنیای امروز با سه چالش عمده یعنی فقدان آب شیرین، کمبود غذا و تخریب محیط‌زیست مواجه است. دریاها که نزدیک به ۷۵درصد سطح کره زمین را اشغال کرده‌اند، یکی از ظرفیت‌های بالقوه برای تولید مواد غذایی هستند که در دسترس بشر قرار دارند (Shahsavari Pour and Esmaeili Sari, 2012). روند رشد فزاینده جمعیت، محدودیت منابع غذایی و کاهش صید برخی از گونه‌های دریایی در جهان، اولویت استفاده از منابع آب شیرین برای شرب و کشاورزی، کشورهای تولیدکننده آبزیان را در سال‌های اخیر به سمت آبزی‌پروری دریایی، به‌ویژه پرورش ماهیان دریایی سوق داده است (Perez *et al*., 2003). ظرفیت

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: royarahnama60@yahoo.com

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.8.4.15.7]

تولید بالا به علت وسعت دریا، قدرت خود پالایی بالا در محیط‌های دریایی، تهویه خوب آب در محیط پرورش، عدم نیاز به اکسیژن دهی،کاهش هزینه‌های استهلاک و تعمیر و نگهداری، استفاده از محیط طبیعی، شرایط مناسب پرورشی برای تولید ماهیان با ارزش از جمله مزایای استفاده از روش پرورش ماهی در قفس‌های دریایی هستند. پرورش ماهی در قفس یکی از روش‌های تولید ماهی در جهان است که به دلیل تأثیر مثبت بر اکوسیستم، حفاظت از منابع طبیعی و محیط‌زیست در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته از اهمیت بالایی برخوردار است. انواع آلودگی‌ها بر روی میزان تلفات گونه پرورشی در قفس مؤثر است. پرورش در قفس، همانند هر سرمایه‌گذاری در آبزی‌پروری، نیاز به کیفیت مناسب آب دارد. بنابراین خواص آب به شدت بر انتخاب یک محل پرورش آبزی تأثیر می‌گذارد. به عنوان مثال، قفس‌ها باید در مناطقی قرار گیرند که عاری از آلاینده‌های صنعتی، شهری و زیست‌محیطی باشند (Perez *et al.*, 2001).

دما، شوری، اکسیژن، گل آلودگی و آلودگی آب، پارامترهایی هستند که قبل از نصب قفس در محل مورد نظر، باید مورد توجه قرار گیرند چون برای هر گونه ماهی متفاوت است (Bhatnagar and Devi, 2013). رشد روز افزون جمعیت، ارتقای سطح زندگی، توسعه شهرنشینی، صنایع و کشاورزی از عواملی هستند که افزایش مصرف آب و تولید فاضلاب در اجتماعات را باعث شده و موجب آلودگی محیط‌زیست می‌شوند. در میان پاتوژن‌های فرصت‌طلب، باکتری‌ها از مهم‌ترین آلاینده‌های میکروبی می‌باشند (Alirezaeinejad *et al.*, 2017).

کلیفرم‌ها باکتری‌هایی هستند که معمولاً به عنوان شاخص کیفیت بهداشتی بودن غذاها و آب مورد استفاده قرار می‌گیرد. آن‌ها باسیل‌شکل، گرم- منفی، بدون آندوسپور و قادر به حرکت یا باکتری‌های غیر متحرک هستند که هنگام قرار گرفتن در دمای ۳۷–۳۵ با تولید اسید و گاز، قند لاکتوز را تخمیر می‌کنند (Griffin *et al.*, 2003).

درحالی‌که به‌طور معمول خود کلیفرم‌ها بیماری جدی ایجاد نمی‌کنند، کشت آن‌ها ساده است و از حضور آن‌ها به عنوان شاخصی برای تعیین دیگر ارگانیسم‌های بیماری‌زایی استفاده می‌شود که ممکن است منشأ آن‌ها مدفوع باشد. این بیماری‌زاها عبارت‌اند از: باکتری‌های عامل بیماری، ویروس‌ها، تک‌یاختگان و بسیاری از انگل‌های چند سلولی. کلیفرم‌ها در شرایط هوازی و غیر هوازی فعالیت می‌کنند (Greenberg *et al.*, 1992).

کلیفرم‌ها به عنوان شاخص میکروبی مناسبی برای نشان دادن آلودگی مدفوعی در نمونه‌های آب مورد استفاده قرار می‌گیرند. از جمله ویژگی‌هایی که باعث شده این گروه از باکتری‌ها به عنوان شاخص میکروبی برای نشان دادن آلودگی مدفوعی آب مورد استفاده قرار گیرند عبارت‌اند از: زیستگاه طبیعی آن‌ها در دستگاه گوارشی حیوانات خونگرم است لذا در مدفوع به تعداد زیاد حضور دارند؛ همچنین دوام آن‌ها در آب بیش از باکتری‌های بیماری‌زای روده‌ای است که این باعث می‌شود هرگاه باکتری‌های بیماری‌زای روده‌ای در آب حضور دارند کلیفرم‌ها هم وجود داشته باشند. زیستگاه اصلی آن‌ها در دستگاه گوارش انسان و حیوانات خونگرم است و همواره در مقادیر بسیار در مدفوع وجود دارند؛ بنابراین تعیین درصد این باکتری‌ها در آب دریاها، میزان آلودگی مدفوعی آب را نشان می‌دهند. در حال حاضر جهت کنترل کیفی آب علاوه بر پارامترهای فیزیکوشیمیایی، آب را از نظر آلودگی میکروبی با توجه به شاخص‌های موجود (کل باکتری‌های مدفوعی، کلیفرم‌ها و ایشرشیاکلی) مورد آنالیز و بررسی قرار می‌دهند (Fleisher *et al.*, 1998).

پرورش ماهیان دریایی در قفس نیز در اواخر دهه هفتاد و اوایل دهه هشتاد در ایران مورد توجه قرار گرفت. سواحل استان هرمزگان برای احداث مزرعه پرورش ماهی در قفس بسیار مناسب است. در این استان مناطق ساحلی کوهستک، جزیره لارک (شمال، شمال غربی و شمال شرقی)، بنادر چارک، گرزه، حسینه، شیرویه، مقام و بندر جوادالائمه مناسب پرورش ماهی در قفس هستند (شکل ..). بر اساس مطالعات انجام شده، تولید بیش از ۹۰،۰۰۰ تن از گونه‌های بومی و غیربومی از قبیل ماهیان سوکلا، شانک، هامور، سی باس آسیایی، تون ماهیان، صبیتی، شوریده، راشگو و... در قفس‌های دریایی برآورد شده است. در این پژوهش به بررسی میزان آلودگی میکروبی به وسیلهٔ شاخص اصلی میکروبی(باکتری *E. coli*) همراه تعیین دما، pH، شوری و سایر فاکتورهای مهم فیزیکوشیمیایی آب در سواحل بندر چارک پرداخته شده است تا از این طریق کیفیت آلودگی آب را در این ساحل جهت بررسی پرورش ماهیان دریایی در قفس تعیین نماید.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.8.4.15.7]

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در سواحل بندر چارک استان هرمزگان مطابق شکل ۱ انجام شده است. مختصات جغرافیایی ایستگاه نمونه‌برداری با استفاده از دستگاه GPS تعیین گردید.

شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان هرمزگان و محل ایستگاه‌های مورد مطالعه

روش نمونه‌برداری و اندازه‌گیری فاکتورهای فیزیکوشیمیایی

با استفاده از ظروف پلاستیکی درب دار استریل با حجم۱۰۰ میلی‌لیتر، نمونه آب از عمق ۲۰-۳۰ سانتی‌متری از سطح دریا برداشت گردید و پس از برچسب‌زنی به آزمایشگاه منتقل شد. همچنین بررسی دما، شوری و pH به ترتیب با استفاده از دماسنج، رفراکتومتر و pH سنج در محل نمونه‌برداری انجام گردید.

جداسازی و شناسایی باکتری کلیفرم و کلیفرم گرماپای

الف- شناسایی باکتری *Escherichia coli* بر اساس روش چند لوله‌ای

یکی از روش‌های استاندارد برای شناسایی کلیفرم‌های مدفوعی که در رأس آن‌ها باکتری اشریشیاکلی قرار دارد، روش تخمیر چند لوله‌ای است. این روش از ۳ مرحلهٔ احتمالی، تائیدی و تکمیلی تشکیل شده است. نتایج آزمایش به صورت محتمل‌ترین تعداد کلیفرم‌ها (MPN) در ۱۰۰ میلی‌لیتر نمونهٔ آب با حدود اطمینان ۹۵ ٪ بر اساس جدول استاندارد مشخص می‌شود (Greenberg *et al.*, 1992).

مرحله احتمالی

۱) انتخاب ۹ لوله آزمایش و تزریق ۹ میلی‌لیتر محیط کشت لوریل سولفات براث (ساخت شرکت مرک آلمان) در هر لوله.
۲) تزریق ۹ میلی‌لیتر از نمونه آب در ۳ لوله اول، تزریق ۱ میلی‌لیتر از نمونه آب در ۳ لوله دوم، تزریق ۰/۱ از نمونه آب در ۳ لوله سوم (لازم به ذکر است که در هر لوله آزمایش یک لوله دورهام جهت نشان دادن گاز تولیدی قرار داده شد).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.8.4.15.7]

۳) تمام لوله‌ها در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند. پس از گذشت مدت زمـان تعیـین شـده هرکدام از لوله‌ها از نظر کدورت و تولید گاز مورد بررسی قرار گرفتند. به این صورت که لولـه‌هـای دورهـام کـه در آن‌هـا گـاز تشکیل شده بود و از نظر ظاهری در مقایسه با نمونه‌ی شاهد کدرتر شده بودند را مثبـت تلقـی نمـوده و سـپس بـا شـمارش لوله‌های واکنش مثبت و مقایسه با جدول مربوط به آن، با حـدود اطمینـان ۹۵ ٪ محتمـل‌تـرین تعـداد بـاکتری اشریشـیاکلی (MPN) در ۴۳۳ میلی‌لیتر نمونهٔ آب به دست آمد (Greenberg *et al.*, 1992).

مرحلهٔ تائیدی

در مرحلهٔ تائیدی، به ازای هر لولهٔ مثبت در مرحلهٔ احتمالی یک لوله حاوی محیط کشت برلیانت گرین بایل لاکتوز براث ساخت شرکت مرک آلمان تهیه گردید .سپس در شرایط کاملاً استریل مقداری از (Brilliant green bile lactose broth) کلنی‌های تشکیل شده در لوله‌های واکنش مثبت مرحله احتمالی به لوله‌های آزمایش حاوی محیط کشت برلیانت گرین بایل لاکتوز براث تلقیح نموده و در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند. سپس لوله‌هایی دورهامی که در آن‌ها گاز تشکیل شده بود و از نظر ظاهری، در مقایسه با نمونه‌ی شاهد کدرتر شده بودند مثبت تلقی شد و نتایج ثبت گردید.

مرحلهٔ تکمیلی

در این مرحله باکتری های رشد یافته درون هریک از لوله های مثبت حاوی محیط کشت برلیانت گرین بایل لاکتوز براث، از طریق روش کشت خطی، به محیط کشت ائوزین متیلن بلوآگار (EMB) ساخت شرکت مرک آلمان منتقل شدند. تمام پلیت ها به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد در انکوباتور قرار گرفتند. باکتری اشریشیاکلی به دلیل تخمیر شدید، پس از مرحلهٔ EMB پرگنه های سبز رنگ با جلای فلزی ایجاد می‌کند. بنابراین پلیت های EMB قند لاکتوز در محیط کشت گرماگذاری از نظر تشکیل کلنی‌هایی به رنگ سبز جلای فلزی مورد ارزیابی قرار گرفتند و نتایج به دست آمده ثبت شد.

انتقال باکتری اشریشیاکلی به محیط کشت عمومی نوترینت آگار

شناسایی باکتری اشریشیاکلی با اجرای تست بیوشیمیایی اکسیداز تکمیل و در این راستا ابتدا کلنـی بـاکتری اشریشـیاکلی بـه محیط عمومی و مغذی نوترینت آگار انتقال داده شد؛ زیرا بر اساس استاندارد شـماره ۳۷۵۹ مؤسسـه EMB محـیط اختصاصـی استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، کلنی‌های باکتری مذکور در محیط اختصاصی ائوزین متیلن بلو جهت انجام تسـت اکسـیداز مناسب نیستند.

شمارش باکتری‌های کل

برای شمارش کلی باکتری‌ها از محیط پلیت کانت آگار (PCA) Plate Count Agar استفاده شد. محیط‌های کشت آگار 48-24 ساعت قبل از اخذ نمونه‌ها آماده می‌گردید. سری رقت سازی ۱۰ برابر (۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰،....) از نمونه را آماده کرده و یک میلی-لیتر از آن نمونه به صورت دوسری (duplicate) برای هر رقتی که درست شده بود، برداشته شد و داخل پتری دیش قرار گرفت. ۲۰ mL از محیط کشت خنک شده (۴۷°C) در هر پلیت با همزدن چرخشی افزوده شد.

نتایـج

پارامترهای فیزیکی - شیمیایی نمونه‌های آب دریا

نتایج بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی در جدول ۱ آورده شده است. همان‌طور که جدول نشان می‌دهد همه فاکتورهای اندازه‌گیری شده (فلزات سنگین، اشکال متفاوت نیتروژن و ...) در حد مطلوب تعیین شده برای پرورش آبزیان می‌باشد.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.8.4.15.7]

ارزیابی میکروبی نمونه‌های آب دریا

یافته‌های حاصل از این تحقیق نشان داد که میانگین تعداد باکتری‌های کلیفرم کل و کلیفرم گرماپای در آب ساحل بندر چارک به ترتیب ۷ و ٤ MPN در ۱۰۰ میلی‌لیتر و باکتری کل ۹۰۰- ۱۰۰۰ MPN در یک میلی‌لیتر (جدول ۲) می‌باشد.

جدول ۱. فاکتورهای شیمیای آب در محل نمونه‌برداری

فاکتور	واحد	مقدار اندازه‌گیری شده	مقادیر استاندارد برای آب شور	روش آزمون
Ag	mg/Lit	ND	-	طبق دستورالعمل‌های Standard Methods of The Examination of Water and Waste Water 2005
As	mg/Lit	ND	-	
Cd	mg/Lit	ND	ppb۹/۳	
Cl	mg/Lit	۱۷۸۳۸/۷۵	-	
Cr	mg/Lit	ND	-	
Cu	mg/Lit	۰/۰۹	-	
Fe	mg/Lit	۰/۱۲	-	
Ni	mg/Lit	ND	۱۰۰<	
NH4	mg/Lit	۳/۴۳	۰/۰۷	
NO2	mg/Lit	۰/۰۹۸	۰/۱۰<	
NO3	mg/Lit	۷/۵۱	۱۰۰<	
PO4	mg/Lit	۰	mg/Lit۰/۰۱۵	
Pb	mg/Lit	ND	ppb۸/۵<	
So4	mg/Lit	۲۷۷۲	-	
V	mg/Lit	ND	-	
Zn	mg/Lit	۰/۰۶	-	

جدول ۲. فاکتورهای زیستی آب در محل نمونه‌برداری

فاکتور	واحد	مقدار	مقادیر استاندارد برای آب شور	روش آزمون
BOD	mg/Lit	۱۵۷/۳	-	طبق دستورالعمل‌های Standard Methods Of The Examination Of Water And Waste Water 2005
COD	mg/Lit	۳۲۳/۲	-	
DO	mg/Lit	۴	۶>	
TDS	mg/Lit	۳۹۹۲۰	-	
TSS	mg/Lit	۳۵۴	%۱۰<	
pH	-	۷/۹۸	۶/۵-۸/۵	
سختی کل	mg/Lit	۹۷۵۰	-	
قلیائیت کل	mg/Lit	۱۵۵	mg/Lit۱۱۶	
شوری	-	۳۳/۶	۳۳-۴۰	
کلیفرم گرماپای	تعداد در ۱۰۰ میلی‌لیتر	۴	۱۰-۱۰۰	
کلیفرم کل	تعداد در ۱۰۰ میلی‌لیتر	۷	۷۰	

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.8.4.15.7]

بحث

هر ماده‌ای که به دریا تخلیه می‌شود، ناگزیر باعث تغییراتی در محیط می‌شود. این تغییر ممکن است بزرگ یا کوچک، طولانی مدت یا گذرا، گسترده یا بسیار محلی باشد. آلودگی‌های مختلف باعث ایجاد تلفات و مرگ و میر بالا در مزارع پرورشی انواع گونه‌های آبزیان می‌شود. پرورش در قفس، همانند هر نوع فعالیت دیگر آبزی‌پروری، نیاز به آب با کیفیت مناسب دارد، بنابراین خواص آب به شدت بر انتخاب یک محل آبزی‌پروری تأثیر می‌گذارد. از این رو، قفس‌ها باید در مناطقی به دور از آلوده‌کننده‌های صنعتی، شهری و کشاورزی باشند. همچنین سایر پارامترهای کیفی آب مانند دما، pH، حضور ترکیبات نیتروژن، اکسیژن محلول و غیره باید در حد مطلوب برای آبزی مورد پرورش باشد.

شرایط خاص آب و هوایی و اقلیمی شهر بندرعباس و وجود پاره‌ای از مشکلات اقتصادی و اجرایی مانند: مشکل دفع آب‌های سطحی و عدم وجود چاه جاذب سبب گردیده است که فاضلاب منازل به معابر عمومی و در نهایت به دریا وارد شود (Parvaresh *et al.*, 2010). با توجه به گزارش‌های کارشناسان سازمان حفاظت محیط‌زیست استان هرمزگان، میزان تولید فاضلاب منازل ۷۰۰۰۰ متر مکعب در شهر بندرعباس در روز برآورد شده و اعلام گردیده است که حدود ۸۰ ٪ آن از طریق چاه‌های جذبی و۲۰ ٪ باقی‌مانده به طور مستقیم و یا غیرمستقیم از طریق کوچه‌ها، خیابان‌ها، کانال‌ها و خورها راهی دریا می‌گردند و موجب آلودگی سواحل خلیج فارس می‌شوند (Taheri, 2014).

با توجه به یافته‌های تحقیق و مقایسه میانگین تعداد و HPC کلیفرم کل، کلیفرم مدفوعی، باکتری‌های کل با استانداردهای موجود، می‌توان دریافت که آب سواحل خلیج فارس در بندر چارک در حد مجاز می‌باشد؛ بنابراین می‌تواند به عنوان مکانی مناسب برای پرورش انواع آبزیان استفاده شود.

یکی دیگر از عوامل تعیین‌کننده کیفیت میکروبی محیط‌های آبی، مقدار کلیفرم کل است. منطقه مورد مطالعه دارای ۷ MPN در ۱۰۰ میلی‌لیتر بود که در مقایسه با استاندارد جهانی (۷۰ MPN) رقم کمتری را نشان می‌دهد. بنابراین، این منطقه مناسب برای فعالیت‌های آبزی‌پروری و دیگر فعالیت‌ها مانند شناگاه می‌باشد. عامل مورد بررسی دیگر کل باکتری‌ها (Total count) می‌باشد که این عامل هم مورد بررسی قرار گرفت و مقدار ۹۰۰- ۱۰۰۰ MPN در یک میلی‌لیتر برآورد گردید که از استانداردهای ملی و بین‌المللی (EPA, 2012) کمتر بود.

Alirezaeinejad و همکاران (۲۰۱۷) در بررسی وضعیت آلودگی میکروبی شناگاه‌های بندرعباس، میانگین تعداد باکتری اشریشیاکلی در شناگاه‌های سواحل سورو، خواجه عطاء و پارک غدیر در فصل زمستان را به ترتیب MPN ۵۳۷ و ۵۰۰ در ۱۰۰میلی‌لیتر نمونهٔ آب دریا به دست آوردند که در تمام موارد از سطح استانداردهای ملی و بین‌المللی بالاتر بودند.

تحقیقات Naderi و همکاران (۲۰۱۲) نشان داد که بین میزان کدورت آب و میزان کلیفرم موجود در آب همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد. Ramos و همکاران (۲۰۰۶)، Mvungi و همکاران (۲۰۰۳)، Evanson و Ambrose (۲۰۰۶)، Mahler و همکاران (۲۰۰۰) رابطه‌ای قوی بین میزان بارندگی و رواناب ناشی از آن با افزایش میزان بار آلودگی میکروبی آب‌های سطحی به دست آوردند. جریان‌های سطحی مناطق مسکونی نیز با افزایش بارندگی شدت می‌یابد. افزایش جریان‌های سطحی باعث افزایش میزان کلیفرم در آب‌های سطحی می‌شود.

Faeid و همکاران (۲۰۱۶) در بررسی پارامترهای فیزیکوشیمیایی و میکروبی در تالاب انزلی میزان میانگین تغییرات لگاریتمی درکل باکتری‌ها (۷/۰۷ cfu/ml) ، توتال کلیفرم (۶/۵۳ cfu/ml) و کلیفرم مدفوعی (۴/۹۶ cfu/ml) را تخمین زدند نتایج کار ایشان نشان داد که میزان باکتری‌های کلیفرمی و کلیفرم‌های مدفوعی و انتروکوک در تالاب انزلی بسیار بالا و بیشتر از حد مجاز استاندارد بود.

Shahsavari Pour و Esmaeili Sari (2012) نشان دادند که میزان آلودگی در پایین‌دست رودخانه هراز بیشتر از بالادست رودخانه بوده و میانگین ایشرشیاکلی و کلیفرم در آب‌های رودخانه هراز در مقایسه با استانداردهای جهانی به دلیل انواع

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.8.4.15.7]

فاضلاب‌های خانگی، شهری، کشاورزی، ازدحام جمعیت و ... از حد استاندارد تعیین شده برای اکثر کاربری‌ها بسیار فراتر است و آب این رودخانه از کیفیت بهداشتی مناسبی برخوردار نیست.

با توجه به مقادیر به دست آمده برای شاخص‌های باکتریایی مورد بررسی (*E.coli* و کلیفرم) و مقایسه آن‌ها با و مقادیر مجاز اعلام شده (جدول ۲) آب ساحل بندر چارک برای استفاده در پرورش صدف خوراکی، حیات آبزیان، آبیاری محصولاتی که خام مصرف می‌شوند و استفاده‌های تفریحی شیرجه و تماس با آب (مثل شنا، ورزش‌های آبی) مناسب است.

منابـع

Alirezaeinejad, M., Parvaresh, H., Gozari, M. 2017. Study of microbial contamination (*Escherichia coli*) in major areas of Bandar Abbas beach. Aquatic Ecology Journal. 4(6): 108-116. (in Persian)

Bhatnagar, A., Devi, P. 2013. Water quality guidelines for the management of pond fish culture. International Journal of Environmental Sciences. 3(6): 198-207.

EPA. 2012. Recreational water quality criteria. Available from https://www.epa.gov/wqc/2012. Accessed 12th July 2016.

Evanson, M.R., Ambrose, F. 2006. Sources and growth dynamics of fecal indicator bacteria in a coastal wetland system and potential impacts to adjacent waters. Water Research. 40: 475-486.

Faeid, M., Babaei, H., Abedini, A. 2016. Investigation of microbial and physicochemical parameters in Anzali Lagoon. Quarterly Journal of Wetland Ecology. 7: 45-54. (in Persian)

Fleisher, J.M., Kay, D., Wyer, M.D., Godfree, A.F. 1998. Estimates of the severity of illnesses associated with bathing in marine recreational waters contaminated with domestic sewage. International Journal of Epidemiology. 27: 722-726.

Greenberg, A., Clasceri, L., Eaton, A. 1992. Standard method for the Examination of water &Wastewater, American trade Binary. Baltimore, Maryland. 22: 90-99.

Griffin, D.W., Donaldson, K.A., Paul, J.H., Rose, J.B. 2003. Pathogenic human viruses in coastal waters. Clinical Microbiology Reviews. 16: 129-143.

Mahler, B.J., Personne´, J.C., Lods, G.F., Drogue, C. 2000. Transport of free and particulate-associated bacteria in karst. Journal of Hydrology. 238: 179-193.

Mvungi, A., Hranova, R.K., Love, D. 2003. Impact of home industries on water quality in a tributary of the Marimba River, Harare: implications for urban water management. Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C. VO 28, I 20-27. pp. 1131-1137.

Naderi, SH., Shariah, M., Nadafi, K., Preacher, Farmer, H. 2012. Investigating the relationship between the amount of biological indicators and water quality parameters in the distribution system of drinking water in rural areas of Qazvin province. The collection of articles of the 6th National Conference on Health Environment. Mazandaran Faculty of Medical Sciences and Health.

Parvaresh, H., Parvaresh, E., Ghasemi, S. 2010. Studying of microbial pollution in coastal waters of Persian Gulf in eastern coastline of Bandarabbas. Khalije Fars. 2(1):1-13. (in Persian)

Perez, F., Tryland, I., Masciai, M., Fiksdal, L. 2001. Rapid detection of *Escherichia coli* in water by a culture-based amperometric method. Analytica Chimica Acta. 927: 149-154.

Pérez, O.M., Ross, L.G., Telfer, T.C., del Campo Barquin, L.M. 2003. Water quality requirements for marine fish cage site selection in Tenerife (Canary Islands): predictive modelling and analysis using GIS. Aquaculture. 224(1-4): 51-68.

Ramos, M.C., Quinton, J.N., Tyrrel, S.F. 2006. Effects of cattle manure on erosion rates and runoff water pollution by fecal coli forms. Journal of Environmental Management. 78: 97-101.

Shahsavari Pour, N., Esmaeili Sari, A. 2012. Investigating the microbial contamination of the river Haraz and determining the permitted uses of river water according to global standards. Environmental Science and Technology. 13(4): 112-118. (in Persian)

Taheri, M. 2014. Survey the pollution soures in the Persian Gulf and environmental impact assessment. 10th National Conference of the Persian Gulf. Tehran. 15(3): 265-269 (in Persian)

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.8.4.15.7]