تحلیل وضعیت فیزیکی، شیمیایی و میکروبی آب رودخانه گرگر با استفاده از شاخص کیفیت آب NSF

سوده طهماسبی [*1]، مهران افخمی [**]، افشین تکدستان [***]

چکیده

مقدمه: یکی از روش‌های بررسی کیفیت آب رودخانه‌ها، استفاده از شاخص‌های کیفی آب می‌باشد. با استفاده از شاخص‌های کیفی، حجم زیاد اطلاعات نمونه برداری شده، از اندازه‌گیری‌های کیفی آب بصورت یک عدد منفرد و بدون بعد تبدیل می‌شود که دارای مفهوم و تعریف کیفی تفسیر شده‌ای است. شاخص کیفیت آب **NSF**، از میان شاخصهای عمومی کیفیت آب، بیشترین کاربرد را دارا می‌باشد.

روش بررسی: این مطالعه با هدف بررسی کیفیت آب رودخانه گرگر از بندمیزان تا بندقیر با استفاده از شاخص کیفیت آب **NSF**، انجام پذیرفته است. بدین منظور از 10 ایستگاه تعیین شده بر روی رودخانه به مدت 6 ماه نمونه‌برداری شد و پارامترهای **BOD**، **DO**، **pH**، **PO_4**، **TS**، **NO_3**، دمای آب، کدورت و کلیفرم مدفوعی مورد سنجش قرار گرفتند و نتایج حاصل با استفاده از شاخص کیفیت آب **NSFWQI** بررسی گردیدند.

یافته‌ها: نتایج نشان دادند که کیفیت آب در این رودخانه، در همه نقاط در بازه گروه‌های متوسط و ضعیف طبقه‌بندی می‌شود. همچنین نتایج محاسبه شاخص کیفیت آب **NSF** نشان داد که در طول 6 ماه نمونه‌برداری، بطور متوسط ایستگاه چم‌فرج در پایین‌دست خروجی تعدادی از حوضچه‌های پرورش‌ماهی با عدد شاخص51/5، بدترین و ایستگاه بندمیزان شوشتر در بالادست و قبل از ورود پساب کاربری‌های مختلف با عدد شاخص57/5 بهترین شرایط را نسبت به سایر نقاط رودخانه دارا بودند. دامنه تغییرات در ایستگاه های مورد مطالعه از 48 تا 60 در نوسان بود.

نتیجه گیری: بطورکلی تأثیرگذاری بالای منابع آلاینده بخصوص پساب حوضچه‌های پرورش ماهی بر کیفیت رودخانه در بازه های مختلف، کاملاً مشهود بود. با این وجود، باتوجه به قدرت خودپالایی رودخانه، در ایستگاه آخر در پایین دست، کیفیت نسبتاً قابل‌قبولی حاصل می‌گردد. در نهایت بهبود کیفیت آب رودخانه گرگر در گرو مدیریت صحیح پساب کاربری‌های مختلف و کاهش بار آلودگی آنها می‌باشد.

کلمات کلیدی: کیفیت آب، شاخص کیفی آب **NSF**، پساب حوضچه پرورش ماهی، رودخانه گرگر.

* دانشجوی کارشناسی ارشد آلودگی های محیط زیست دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات خوزستان

** دکتری محیط زیست، سازمان آب و برق خوزستان

*** استادیار، گروه بهداشت محیط و عضو مرکز تحقیقات فناوری های زیست محیطی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

1- نویسنده مسئول

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

رودخانه‌ها به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع تأمین و انتقال آب مصرفی بخش‌های صنعت، کشاورزی و مصارف شهری از اهمیت خاصی برخوردارند (1). حفظ کیفیت منابع آب بمنظور تأمین آب آشامیدنی، ارتقاء فعالیت‌ها و کاربری‌های تفریحی و ایجاد یک اکوسیستم مناسب برای ماهیان و حیات وحش، مستلزم کیفیت بالای آب رودخانه می‌باشد. بدین دلیل، آگاهی از روند تغییرات کیفی آب رودخانه‌ها همراه با شناسایی عوامل اصلی آلودگی آن از اهمیت بسیاری برخوردار می‌باشد (2). همراه با پیشرفت و توسعه فناوری، اطلاعات فراوان‌تر و آسان‌تری در زمانی کوتاه‌تر در اختیار انسان قرار می‌گیرد. در مبحث آگاهی از شرایط کیفی و یا آلودگی آب‌های سطحی نیز باید اطلاعات مربوطه را پردازش کرده و نتیجه خلاصه شده آن برای کاربردهای مختلف به متخصصان ارائه گردد. یکی از روش‌های بسیار ساده و دور از پیچیدگی‌های ریاضی و آماری که می‌تواند شرایط کیفی آب را بازگو کند، استفاده از شاخص های کیفی آب می‌باشد (3). شاخص‌ها اطلاعاتی درمورد محیط‌زیست و کیفیت اکوسیستم‌ها ارائه می‌دهند و می‌توانند در سطح یک حوزه آبخیز یا کل کشور قابل استفاده باشند. در یک تعریف ساده درباره شاخص‌های کیفیت آب می‌توان گفت که شاخص‌ها ابزار ساده و مناسبی برای تعیین شرایط کیفیت آب بوده و مانند هر ابزار دیگری، نیازمند آگاهی از اصول و مفاهیم اساسی آب و موضوعات مربوطه می‌باشند (4). پایش منظم رودخانه‌ها بصورت هدفمند و براساس برنامه-ریزی و طراحی مناسب و سپس درجه‌بندی آن با روش شاخص کیفی، امکان دسترسی به تغییرات و تحولات کیفی و پیش‌بینی اقدامات کاهش آلودگی در حوزه آبریز رودخانه را برای مدیران و مسؤولان فراهم می‌کند. باتوجه به اهمیت آب و مسائل مربوط به آن، شمار زیادی از شاخص‌های زیست محیطی در طول سال‌های گذشته توسط سازمان

ها و مؤسسات مختلف، اعم از دولتی و یا خصوصی، پیشنهاد شده است، بطوریکه در دهه آخر قرن بیستم، علاقه‌مندی زیادی در زمینه ایجاد و یا بهبود شاخص-های کنترل کیفی آب براساس شرایط موجود ایجاد شده است. هورتون[1] (1965) اولین شاخص کیفیت آب آب را ارائه نمود (5). بعد از آن می توان به شاخص-های ایجاد شده توسط استنباک گیلژانف[2] در سال 1999 در کرواسی، کوپر[3] در سال 1994 و ریچادسون[4] در سال 1997 در آفریقای جنوبی و استرالیا، اشاره نمود. همچنین در سال 1998 در امریکای مرکزی پیشرفت‌های قابل توجهی در راستای ایجاد شاخص‌های کیفی توسط لئون[5] در این زمینه حاصل گردید (3). در ایران نیز مطالعاتی در این خصوص انجام شده است از جمله شیخ‌ستانی در سال 1380 به تبیین شاخص‌های کیفی آب‌های سطحی و کاربرد آن در ارزیابی آسیب‌پذیری کیفی و پهنه‌بندی رودخانه‌ها پرداخت (6)؛ همچنین جعفری‌سلیم و همکاران با استفاده از شاخص‌های کیفی آب، کیفیت آب رودخانه قشلاق را مورد بررسی قرار دادند (2)؛ شمسایی و همکاران نیز در سال 1384 به بررسی تطبیقی شاخص‌های کیفی آب مثل شاخص‌های بریتیش کلمبیا و **NSF**[6] و پهنه‌بندی کیفی رودخانه کارون و دز پرداختند (3).

بطورکلی، شاخص‌های کیفیت آب به 5 گروه اصلی تقسیم می‌گردند (7):

1) شاخص‌های عمومی: در این نوع شاخص‌ها به نوع کاربری و مصرف آب توجهی نشده و صرفنظر از نوع مصرف به تعیین وضعیت و طبقه‌بندی کیفی آب میپردازد مثل شاخص کیفیت آب **NSF** (8).

2) شاخص‌های مصارف ویژه: در این نوع شاخص، طبقه‌بندی کیفیت آب براساس نوع مصرف (عمومی، شرب، کشاورزی، حفظ حیات آبی، ...)، صورت میگیرد (9).

3) شاخص‌های آماری: در این شاخص‌ها برای ارزیابی و بیان اطلاعات کیفی آب از روش‌های آماری گوناگونی استفاده شده و نظرات و سلایق شخصی کمتر در آن دخیل می‌باشند.

4) شاخص‌های طراحی: این نوع شاخص‌ها بصورت خاص برای تصمیم‌گیری مدیریتی مطرح می‌گردند و

1 . Horton
2 . Stunbuk Giljanove
3 . Coper
4 . Richardson
5 . Leon
6 . National Sanitation Foundation

Archive of SID
www.SID.ir

اصولاً برای کمک به اتخاذ تصمیمات خاص و یا حل مشکلات مشخصی مطرح می شوند.

5) شاخص‌های بیولوژیکی: شاخص‌های کیفی بیولوژیکی آب عموماً کیفیت آب را در مقام اثرات آن بر روی زیست آبی ارزیابی می‌نمایند (6).

با مقایسه بین شاخص‌های ذکر شده، شاخص کیفیت آب مؤسسه ملی بهداشت امریکا (**NSFWQI**) بعنوان شاخص برتر انتخاب شد. از دلایل عمده انتخاب این شاخص در این تحقیق می‌توان به مرسوم بودن، ساده بودن، دارا بودن نرم‌افزار جهت محاسبه، راحتی اندازه گیری پارامترها در ایران و همچنین مطالعات صورت پذیرفته در این زمینه اشاره نمود (10).

برای محاسبه شاخص کیفی **NSFWQI** مراحل زیر باید طی شود:

- تهیه اطلاعات کیفی 9 پارامتر اکسیژن محلول، کلیفرم مدفوعی، **pH**، **BOD**، نیترات، فسفات، دمای آب، کدورت و کل مواد جامد؛
- محاسبه زیر شاخص هر پارامتر از منحنی‌های شاخص کیفیت با استفاده از نرم افزار **NSFWQI calculator**؛
- تعیین فاکتورهای وزنی هر پارامتر با توجه به تعداد پارامترهایی که اطلاعات کیفی آنها در دسترس میباشد؛ جدول 1 مقادیر وزنی شاخص کیفیت آب را نشان می‌دهد.
- محاسبه شاخص نهایی از رابطه زیر:

$$NSFWQI = \sum_{i=1}^{n} W_i\, Q_i \qquad (1)$$

در اینجا:

W_i = وزن یا درجه اولویت عامل که از 0 تا 1 متغیر است.

Q_i = عیار یا کیفیت پارامتر که تغییرات آن از 0 تا 100 است.

WQI = شاخص کیفیت آب که از 0 تا 100 متغیر می‌باشد.

سپس می‌توان با استفاده از مجموع شاخص کیفیت آب ماه‌های نمونه‌برداری، شاخص کیفیت 6 ماهه را برای هر نقطه تعیین نموده و مقدار حاصل را با جدول شاخص کیفیت آب مقایسه نمود.

در این مطالعه کیفیت آب رودخانه گرگر با استفاده از شاخص کیفیت آب **NSF** مورد بررسی قرار می‌گیرد. اهداف این مطالعه، عبارتند از:

1. تعیین کیفیت آب رودخانه گرگر در بازه‌های مختلف؛
2. بدست آوردن نمایی کلی از وضعیت کیفیت آب این رودخانه درجهت کمک به متخصصان و تصمیم گیران برای انجام اقدامات مربوطه؛ و
3. ارائه راهکارهایی درجهت بهبود کیفیت این منبع آبی.

روش بررسی

منطقه مورد مطالعه

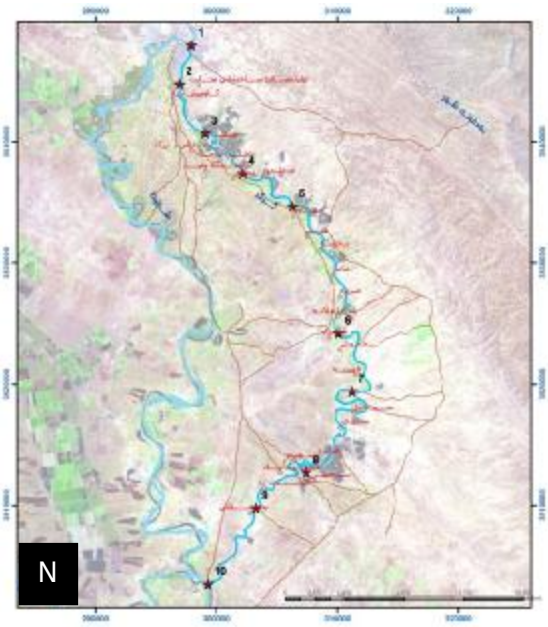
رودخانه گرگر واقع در حدفاصل شهرستان شوشتر تا بندقیر (در 55 کیلومتری شمال اهواز)، شاخه شرقی رودخانه کارون بوده که در شمال شهر شوشتر توسط بندمیزان از شاخه غربی آن یعنی شطیط جدا شده و با عبور از شوشتر و طی مسافتی حدود 78 کیلومتر و با مسیری پرپیچ و خم در محل بندقیر در 60 کیلومتری جنوب شوشتر، مجدداً به شاخه شطیط و دز پیوسته و کارون بزرگ را تشکیل می‌دهد. این رودخانه از لحاظ موقعیت جغرافیایی بین طول جغرافیایی ´48 °48 تا ´20 °49 شرقی و عرض جغرافیایی ´31 °31 تا ´40 °32 شمالی واقع شده است. حداکثر مطلق درجه حرارت در این منطقه برابر 52/5 درجه سانتی‌گراد (مرداد ماه) و حداقل مطلق برابر 4- درجه سانتی‌گراد (بهمن ماه)، میباشد (11). میانگین بارش سالانه در منطقه مورد مطالعه از 309 تا 392 میلی‌متر در نوسان است. دوره بارانی نیز از اوایل آبان شروع شده و تا اواخر اردیبهشت ادامه می‌یابد. این رودخانه ضمن تأمین آب شرب شهرستان شوشتر، هفتگل، بخشی از رامهرمز و روستاهای آن در زمره یکی از قطب‌های بزرگ پرورش ماهی استان بشمار می آید (12)؛ بگونه‌ای که حدود 92 حوضچه پرورش‌ماهی در اطراف این رودخانه با وسعت حدوداً 1525 هکتار، آب مصرفی خود را از آن تأمین می‌نمایند. همچنین از آب این رودخانه برای سایر مصارف مانند کشاورزی بالاخص کشت برنج، مصارف صنعتی مانند کشتارگاه شوشتر و تصفیه‌خانه سیدحسن استفاده می‌شود. از اینرو این رودخانه برای بسیاری از سازمان‌ها و نهادها

Archive of SID
www.SID.ir

مانند شیلات، وزارت نیرو، جهاد کشاورزی، آب وفاضلاب و مردم منطقه از اهمیت خاصی برخوردار است (13). محدوده مطالعات شامل مسیر رودخانه در فاصله بندمیزان در شوشتر تا بندقیر می‌باشد.

1,2. نمونه‌برداری و آنالیز

نمونه‌برداری بصورت ماهیانه از دی‌ماه سال 1388 تا خردادماه سال 1389 بمدت 6 ماه به انجام رسید. 10 ایستگاه نمونه‌برداری در طول رودخانه مشخص گردید. هر یک از ایستگاه‌ها در بالادست یا پایین‌دست محل تخلیه انواع فاضلاب‌ها ازجمله فاضلاب شهری شوشتر، فاضلاب کشتارگاه شوشتر و نیز پساب حوضچه‌های پرورش ماهی واقع شده بودند (شکل 1).



شکل 1: موقعیت محدوده مورد مطالعه و ایستگاه‌های نمونه‌برداری

نمونه‌برداری به روش نمونه‌برداری مرکب[1] صورت گرفت، بدین‌ترتیب که در هر ایستگاه از 3 عرض (کرانه چپ، کرانه راست و مرکز) و 2 عمق (0/2 و 0/8) با استفاده از ظرف وندورن، نمونه‌برداری شده و پس از ترکیب نمونه‌ها، نمونه نهایی برداشت شد. بمنظور افزایش دقت در سنجش داده‌ها، این فرآیند با سه بار تکرار انجام شد. بطورکلی، درطول 6 ماه نمونه برداری از 10 ایستگاه تعیین شده جهت اندازه‌گیری پارامترهای **DO**، **BOD**، **TS**، نیترات، فسفات، کلیفرم مدفوعی، **pH**، دما و کدورت، در هر بار مراجعه به نقاط نمونه‌برداری، مجموعاً 540 نمونه به آزمایشگاه منتقل شده و مطابق با روش‌های موجود در کتاب استاندارد متد (2002)(14)، مورد سنجش و اندازه گیری قرار گرفتند. نتایج آزمایشگاهی توسط نرم‌افزار آماری اکسل تحلیل شده و سپس برای هر ایستگاه شاخص کیفیت آب با استفاده از نرم افزار **NSFWQI calculator** محاسبه گردید. جدول 2 طبقه‌بندی شاخص کیفیت آب را نشان میدهد.

1 . composite sampling

Archive of SID
www.SID.ir

جدول 1: فاکتورهای وزنی نهایی در **WQI**

پارامتر	وزن
اکسیژن محلول	0/17
کلیفرم مدفوعی	0/16
pH	0/11
BOD	0/11
نیترات	0/10
فسفات	0/10
دما	0/10
کدورت	0/08
کل مواد جامد	0/07

Ref: "Calculating NSF Water Quality Index", 2005

جدول 2 : طبقه‌بندی کیفی آب براساس شاخص کیفیت آب **NSF**

مقدار عددی شاخص	توصیف کیفی آب
0 – 25	بسیار بد
25 – 50	بد
50 – 70	متوسط
70 – 90	خوب
90 – 100	عالی

Ref: "Calculating NSF Water Quality Index", 2005

یافته ها

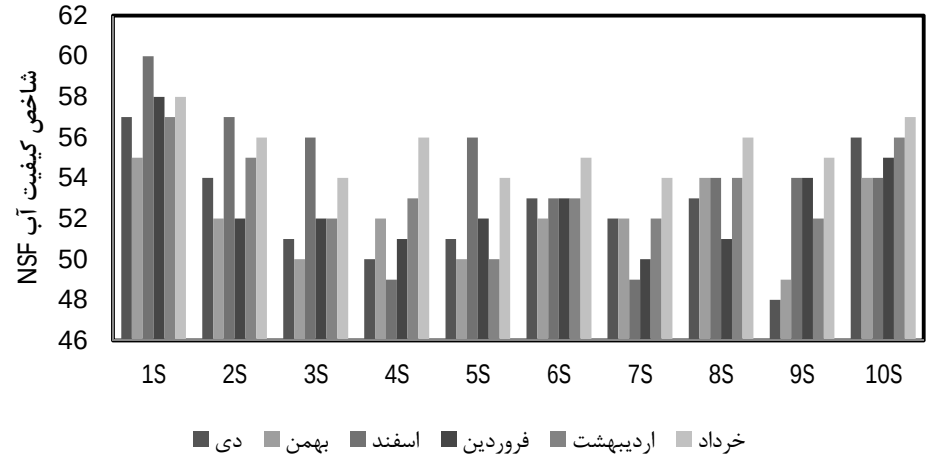
باتوجه به نتایج بدست آمده از سنجش‌های آزمایشگاهی 9 پارامتر **DO**، **BOD**، **TS**، نیترات، فسفات، کلیفرم مدفوعی، **pH**، دما و کدورت، شاخص کیفیت آب **NSF** در هر دوره نمونه برداری برای 10 ایستگاه تعیین شده، با استفاده از نرم افزار شاخص کیفیت آب دانشگاه ویلکس محاسبه شد و روند تغییرات شاخص کیفیت آب در طول دوره مطالعه بطور خلاصه در قالب جدول (3) و نمودار (1) ارائه گردید. نمودار (1) نشان می‌دهد که روند تغییرات شاخص کیفیت آب در ایستگاه‌های مختلف با یکدیگر متفاوت بوده و نوسانات شاخص کیفی بین 48 تا 60 بوده است. بطورکلی براساس شاخص کیفیت آب **NSF** کیفیت آب رودخانه گرگر در همه نقاط در بازه متوسط و ضعیف قرار دارد. باتوجه به جدول (3) بیشترین مقدار شاخص کیفیت آب مربوط به ایستگاه بندمیزان شوشتر(ایستگاه1) در اسفندماه با 60 و کمترین مقدار آن مربوط به ایستگاه روستای ولی‌آباد (ایستگاه 9) در دی ماه با 48 بوده است. بطور میانگین در طول 6 ماه نمونه برداری ایستگاه بندمیزان در بالادست رودخانه و قبل از تخلیه پساب کاربری‌های مختلف با عدد شاخص 57/5 و ایستگاه چم فرج در پایین‌دست تخلیه پساب تعدادی از حوضچه‌های پرورش ماهی با عدد شاخص 52/5 بترتیب بهترین و بدترین شرایط کیفی رودخانه را در بین سایر ایستگاهها دارا بودند (نمودار2). بطورکلی کیفیت آب رودخانه گرگر بدلیل وجود انواع کاربری‌ها از جمله وجود تعداد زیادی از حوضچه‌های پرورش ماهی در امتداد رودخانه، از بالادست به پایین دست، کاهش می‌یابد. همچنین با مقایسه ماه‌های نمونه‌برداری مشخص شد که بهترین کیفیت آب رودخانه در ماه خرداد با 55/5 و بدترین شـرایط کیفی رودخانه در ماه

www.SID.ir

بهمن با 52 اندازه‌گیری شده است(نمودار3). کاهش کیفیت آب رودخانه گرگر در ماه بهمن بعلت بارندگی و افزایش ورود رواناب‌ها و در نتیجه افزایش کدورت آب رودخانه می‌باشد. نتایج حاصل از اندازه‌گیری پارامترهای کیفی آب رودخانه گرگر نشان داد که میزان بعضی از پارامترها ازجمله میزان کدورت، نیترات و فسفات در پایین‌دست ورود پساب حوضچه-های پرورش ماهی به رودخانه نسبت به سایر نقاط رودخانه بالاتر می‌باشد. همچنین مقادیر آلودگی میکروبی در ایستگاه پایین‌دست محل ورود فاضلاب کشتارگاه شوشتر بسیار بالا بود.

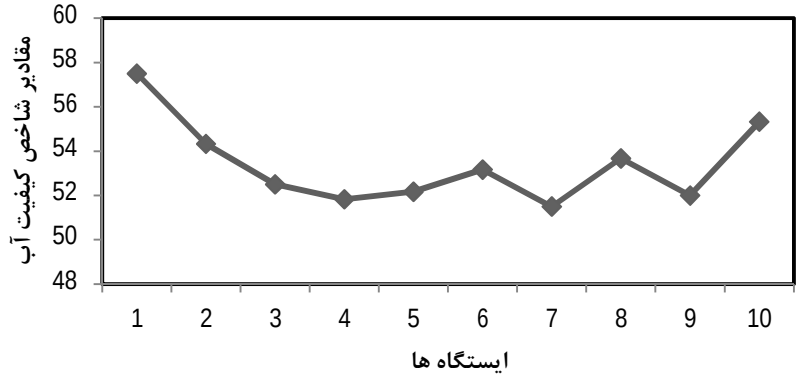
جدول 3: نتایج محاسبه شاخص کیفیت آب **NSF** بصورت ماهیانه در ایستگاه‌های مختلف

ماه‌های نمونه‌برداری / ایستگاه‌های مطالعاتی	دی	بهمن	اسفند	فرودین	اردیبهشت	خرداد
ایستگاه 1 (بندمیزان شوشتر)	57	55	60	58	57	58
ایستگاه 2 (گاومیش آباد)	54	52	57	52	55	56
ایستگاه 3 (روستای چم کنار)	51	50	56	52	52	54
ایستگاه 4 (بعدازپرورش ماهی‌های چم کنار)	50	52	49	51	53	56
ایستگاه 5 (روستای درب خزینه)	51	50	56	52	50	54
ایستگاه 6 (روستای سبزی)	53	52	53	53	53	55
ایستگاه 7 (روستای چم فرج)	52	52	49	50	52	54
ایستگاه 8 (تصفیه خانه سیدحسن)	53	54	54	51	54	56
ایستگاه 9 (روستای ولی آباد)	48	49	54	54	52	55
ایستگاه 10 (بندقیر)	56	54	54	55	56	57



نمودار 1: شاخص کیفیت آب **NSF** در زمان نمونه‌برداری در ایستگاه‌های مختلف

www.SID.ir



نمودار 2: میانگین مقادیر **NSFWQI** در ایستگاه‌های نمونه‌برداری در دوره مطالعات

نمودار 3: میانگین مقادیر **NSFWQI** در ماه‌های نمونه‌برداری در ایستگاه‌های مطالعاتی

بحث و نتیجه‌گیری

باتوجه به اینکه مطالعات و تحقیقات زیادی برای بررسی کیفیت آب رودخانه‌های ایران از نظر درجه بندی کیفیت بطور جامع و مدون صورت نگرفته است، استفاده از شاخص‌های کیفیت آب بعنوان روشی ساده برای شناخت اولیه از وضعیت کیفیت رودخانه‌ها مناسب بوده و برای مدیران و مهندسان جهت برنامه ریزی حفاظت کیفی قابل استفاده می‌باشد. در این مطالعه بعلت سادگی محاسبه و بالا بودن تعداد پارامترهای مورد اندازه‌گیری، از شاخص کیفیت آب **NSF** استفاده شد. شمسایی و همکاران (1384) نیز با بررسی تطبیقی شاخص‌های کیفی آب نتیجه‌گیری نمودند که به دلیل دخالت مستقیم پارامترهای اندازه گیری شده در ساختار زیرشاخص و شاخص کل و در نظر گرفتن اثر وزن برای مورد توجه قرار دادن این حساسیت، استفاده از **NSFWQI**، نسبت به سایر شاخص‌ها مناسب‌تر است (3). این مطالعه نشان می-دهد که کیفیت آب رودخانه گرگر در پایین‌دست تخلیه پساب حوضچه‌های پرورش ماهی و سایر تخلیه-ها مانند ایستگاه بعد از پرورش ماهی‌های چم‌کنار (ایستگاه4) یا ایستگاه گاومیش آباد (ایستگاه2) که در پایین‌دست کشتارگاه شوشتر واقع شده‌اند، بدلیل افزایش مقادیر نیترات، فسفات، کدورت و مشخصه‌های میکروبی، کاهش یافته است. علاوه بر این بهترین

www.SID.ir

وضعیت کیفی را ایستگاه بند میزان (ایستگاه 1) دارا بود؛ ایستگاه بندمیزان در شهر شوشتر و در بالادست رودخانه قرار دارد، فاصله این ایستگاه با محل ورود انواع پساب حاصل از کاربری‌های مختلف در طول رودخانه گرگر، دلیلی برای بالا بودن کیفیت این ایستگاه بشمار می‌آید. همچنین رودخانه در فصل بهار نسبت به زمستان از وضعیت بهتری برخوردار بود، در فصل بهار از میزان بارندگی‌ها و به تبع آن کدورت رودخانه کاسته می‌شود، حمید با مطالعه تغییرات کیفی رودخانه کارون و دز با تأکید بر شاخص‌های میکروبیولوژی در فصول خشک و پربارش در سال 1382 (15) نیز به این نتیجه رسید که در فصولی که بارندگی بیشتر است، آلودگی‌های میکروبی افزایش می‌یابد. باوجود تأثیرات منفی ورود بار آلودگی به رودخانه در طول آن از بالادست تا بندقیر، خصوصاً بواسطه مجتمع‌های پرورش ماهی، نتایج شاخص‌بندی رودخانه حاکی از قدرت خودپالایی بالای رودخانه می‌باشد. برای مثال بار آلودگی میکروبی در بندقیر(ایستگاه آخر) پایین‌ترین میزان را در بین ایستگاه‌های نمونه برداری بخود اختصاص داده بود. از اینرو شاخص کیفی در ایستگاه آخر در پایین‌دست رودخانه در وضعیت متوسط قرار داشته و پس از ایستگاه اول (بندمیزان) بیشترین مقدار را دارا بوده است که این نتیجه با بررسی انجام شده توسط یوسفی (16) بر روی رودخانه چشمه کیله شهرستان تنکابن در سال 1385، و نیز نتایج بررسی استفاده از شاخص کیفیت آب و کمبود اکسیژن محلول بعنوان شاخص‌های ساده آلودگی آبخیز که در سال 2006 توسط انریکو[1] و همکارانش بر روی رودخانه های گادامارا[2] و مانزارس[3] فرانسه، انجام گرفت، مطابقت دارد. از آنجاییکه آب خروجی رودخانه گرگر وارد سیستم رودخانه کارون در بالادست اهواز می‌گردد، بنابراین، ثبات کیفیت رودخانه گرگر تأثیر بسزایی بر روی کیفیت رودخانه کارون در اهواز دارد. بررسی بیشتر کیفیت آب رودخانه گرگر و نظارت بر انتخاب مناطق مناسب جهت احداث حوضچه‌های پرورش ماهی، طراحی سیستم‌های تصفیه پساب حوضچه‌های پرورش ماهی جهت کاهش بار آلودگی پساب ورودی به رودخانه و استفاده از پساب این حوضچه‌ها جهت آبیاری اراضی دیم، ازجمله پیشنهاداتی است که مستلزم مطالعه بیشتر می‌باشد.

1 . Enrique
2 . Guadarrama
3 . Manzanares

Archive of SID
www.SID.ir

منابع

1- Majnunian H. River conservation, biophysical attributions, habitat values and extraction rules. 1st Ed. Tehran. environmental protection organization. 1998: 16-22. (In Persian)

2-Jafari Salim B, Nabi Bidhendi G, Salemi A, Taheryioun M, Ardestani, M. Water quality assessment of Gheshlagh River using water quality indices. Environmental sciences. Summer 2009; Vol.2, No 4: 19-28.

3-Shamsaei A, Oreei Zareh S, Sarang A. The comparison of water indices and zoning quality in Karoon and Dez Rivers. SID. 2006. (In Persian)

4-Nikbakht M. The effect assessment of Ahvaz No. 1,2 water treatment plant on Karoon water quality [dissertation]. Ahvaz, Iran: IA University; 2004. (In Persian)

5-Karamouz M, Mahjouri N, Kerachian R. River water quality zoning: a case study of Karoon and Dez River system. Iranian J Env Health Sci Eng. 2004. Vol.1, No.2: 16-27.

6-Sheikhestani N. Surface water quality indices description and application in qualitative vulnerability assessment and zoning Rivers [dissertation]. Civil department of science and industry University. 2002. (In Persian)

7- Sobhani N. Study of water quality indices methods and applications in Karun water quality zoning [dissertation]. Environmental department of Science and industry University, Iran. 2004. (In Persian)

8- Ott W.R. Environmental Indices – Theory and Practice. Ann Arbor Science Publishers. Inc. Ann Arbor, Michigan. 1980.

9- DEQ (The Oregan Department of Environment Quality). 2003. Available from: URL: http://www.deq.state.or.us/lab/WQM/WQI/Wqi.main. Htm.

10- Borujerdnia A. Water quality zoning and presentation of Karoon River water quality maps using GIS technique [dissertation]. IA University, Ahvaz, Iran. 2008. (In Persian)

11-Department of water and power. Annual Reports. Ahvaz, Khuzestan, Iran: 2004. (In Persian)

12- Jafari Tabar J, Hemadi K, Abasi L. Study of quantitative and qualitative variations in Gargar River as one of the Karoon River branches. Proceeding of 1th regional conference on optimal use of Karoon and Zayanderood basin water resources. 2007 September, Shahrekord, Iran. (In Persian)

13- Jafarzadeh. N, et al. Studies on qualitqtive and quantitative Modeling of Gargar River. Environmental studies reports of Poorab consultants and department of water and power. 2006. Vol.1. (In Persian)

14- Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater. 20th Ed. 2002.

15- Hamid Y, et al. Study of qualitative variations in Karoon and Dez Rivers with emphasis on microbiological indices on dry and wet seasons and determination of pollution source. Proceeding of 1st annual conference on Iran water resources management. 2004. (In Persian)

16- Yousefi Z, Saheli Sh. Identification of pollution status and self-purification of Cheshme Kile River in Tonekabon city. Proceeding of 9th national conference on Environmental Health, Tehran, Iran. 2007. (In Persian)

Archive of SID

www.SID.ir

Study of Chemical, Physical and Microbial Quality of Gargar River, sw, Iran, Using NSF Water Quality Index

Soode tahmasebi[*], Mehran Afkhami[**], Afshin Takdastan[***]

Abstract

Introduction: Applying water quality indices is one of the monitoring techniques of river water quality. High loads of sampling data, resulted from water quality measurements, are converted to a single point and dimensionless number with a qualitative interpreted concept and definition with using water quality indices . NSF water quality is the most widely applied index which is used.

Methods: The present project was carried out to determin Gargar river, sw Iran, water quality using NSF as a water quality index. Hence, 10 sampling stations were set up along the river mainstream and water samples were collected from these stations during 6 months (from December 2009 to June 2010), monthly; and 9 parameters including water temperature, turbidity, fecal coliform, NO_3, TS, PO_4, pH, DO, and BOD were measured. Finally, the results were analysed using NSFWQI.

Result: Results of this study indicated that the quality of the river water was categorized in medium and bad classes in all parts of the river. Moreover, the results of NSFWQI showed that "after Chamfaraj" station , which is located at downstream of some aquaculture complexes, with the average index value of 51.5, and the "Bandemizan" station , which islocated at upstream and before entrance of the waste waters from different land uses with the average index value of 57.5 had the worst and the best conditions among the other stations, respectively, during the period of the study. In general, water quality values of the stations varied from 48 to 60.

Conclusion: In general, results of the current study indicated that the degree of influence of pollutant sources, especially aquaculture effluents, on water quality of Gargar River is high in the different parts of the river. However, due to self purification property of this river, a relatively acceptable water quality is achieved in the downstream of the river. In conclusion, improvements in the water quality of Gargar river is required an accurate management of different land use's effluents and reducing their pollution loads.

Key words: water quality, NSF water quality index, aquaculture effluent, Gargar River.

[*] **MSc Student, Department of Environmental Science, Science and Research branch, Islamic Azad University, Khouzestan, Iran (Corresponding Author)**

[**] **Department of Water and Power, Khouzestan, Iran**

[***] **Assistant Professor, Department of Environmental Health and Environmental Technology Research Center, School of Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences**

www.SID.ir