

طبقه بندی کیفیت آب تالاب حله با استفاده از نظام شاخص کیفیت آب Bascarón Adapted Water Quality Index (WQI_{BA})

سخایی، ن. و دوست شناس، ب.، ۱۳۹۰. طبقه بندی کیفیت آب تالاب حله با استفاده از نظام شاخص کیفیت آب Bascarón Adapted Water Quality Index (WQI_{BA}). مجله تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال دوم، شماره هشتم، تابستان ۱۳۹۰، صفحات ۴۵-۵۱.

چکیده

تالاب حله با وسعت تقریبی ۲۰ هزار هکتار در یک فرو رفتگی وسیع ساحلی واقع در استان بوشهر می باشد که عمده ترین آوردهای آبی آن از رودخانه های شاپور و دالکی می باشد. این تحقیق به صورت فصلی بین سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ انجام گردید و در طی آن از ۸ ایستگاه مستقر در رودخانه و تالاب حله نمونه برداری شد و ۱۴ فاکتور محیطی همانند شوری، هدایت الکتریکی، اکسیژن محلول، اسیدیته، فسفات، سولفات، کلرید، آمونیاک، کل مواد محلول، کل مواد معلق، کدورت، نیترات، نیتريت، درجه حرارت، pH به صورت فصلی مورد تجزیه قرار گرفتند و برای تعیین وضعیت آب رودخانه و تالاب حله از شاخصی تحت عنوان شاخص کیفیت آب Bascarón Adapted Water Quality Index (WQI_{BA}) استفاده گردید. نتایج نشان میدهد که که ایستگاههای موجود در رودخانه حله در طبقه بندی دوم قرار دارند که از خصوصیات اصلی آن شروع تغییرات جدی در ویژگی آب تحت تاثیر محیط زیست و تماس با آلودگیهای کشاورزی و خانگی و ... می باشد و ایستگاههای مستقر در تالاب حله در طبقه بندی سوم قرار می گیرند که از مشخصه های اصلی این طبقه ایجاد تغییرات شدید در مشخصات آب، شروع تغییرات در مکانیسم های طبیعی و جابجایی جامعه زنده، تغییرات در بخش های ساختمانی بویژه بستر آب، شروع تغییرات در رنگ و بوی آب، قابل استفاده با تمهیدات برای مصارف، قابل استفاده برای جانوران، کاهش بازدهی تولید مثل در ماهیان و سایر گروه های جانوری، امکان بروز تلفات مهره داران آبی در برخی از ایام سال می باشد.

واژگان کلیدی: تالاب حله، شاخص کیفیت آب، فاکتورهای فیزیکوشیمیایی

مقدمه

تالابها زیستگاههای پیچیده و حیاتی هستند که علی رغم رشد و آگاهی عمومی در خصوص اهمیت محیطهای طبیعی هنوز درک واقعی از ارزش و اهمیت و حساسیت این نوع اکوسیستمهای حیات بخش بسیار اندک است و تالابها همواره دستخوش خواسته ها و امیال انسانها واقع شده اند. بطوریکه مهار تالابها و تبدیل آن به گستره های قابل کشت استقرار صنایع در تالابها، جنگ های ناخواسته در این اراضی و ... باعث تبدیل تالابها به اراضی بایر شده است. تالاب دارای معانی مختلفی از دیدگاه عموم می باشد، امروزه نزدیک به ۵۰ تعریف مورد استفاده قرار می گیرید (Dugan, 1990). همچنین بر اساس تعاریف متفاوت طبقه بندیهای مختلفی برای تالاب وجود دارد. یکی از این تعاریف تعریف کنواسیون رامسر میباشد که از جمله تعاریف باز و گسترده است و به دلیل مزیتهایی که دارد مورد پذیرش همه کشورها قرار گرفته است و این تعریف به اینگونه است: "تالاب ها شامل مناطق مردابی، آبگیر، تورب زا (پیت زار) آبی که به صورت طبیعی، مصنوعی، دائم یا موقت با آب ساکن، جاری، شیرین، لب شور یا شور مشتمل بر آن دسته از آبهای دریایی که عمق آب در کشتن پائین از ۶ متر تجاوز نکند، می باشند".

تالابهای تحت پوشش کنواسیون رامسر از نظر منشأ به ۵ طبقه تقسیم می شوند که شامل مناطق دریاچه ای، رودخانه ای، مردابی، دریایی، مصبی می باشند (UNESCO, 1994).

نسرین سخایی*
بابک دوست شناس^۲

۱ و ۲. استادیار دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران

* نویسنده مسئول مکاتبات
nsakhaee@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۱/۲۸
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۳/۱۹

این مقاله برگرفته از پروژه ای می باشد که در سال ۱۳۸۶ به سفارش اداره کل حفاظت محیط زیست استان بوشهر توسط دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر انجام شده است.

طبقه بندی کیفیت آب تالاب حله با استفاده از نظام شاخص کیفیت آب

تالاب حله با وسعت تقریبی ۲۰ هزار هکتار در یک فرو رفتگی وسیع ساحلی (بین بندر شیف تا فراکه) واقع در استان بوشهر واقع گردیده است؛ که عمده ترین آوردهای آن از حوزه آبخیز رو دخانه های شاپور و دالکی تأمین می گردد (مهندسين مشاور جامع ایران، ۱۳۸۱). تالابها علاوه بر محل زندگی موجودات، از دیرباز تحت تاثیر فعالیتهای مؤثر انسانی قرار داشته اند و زندگی و شکل گیری جوامع انسانی را تحت تاثیر قرار داده اند گاهی یک رودخانه، از میان چند شهر صنعتی می گذرد، هم چنین رودخانه ها محل دفن زباله، فاضلاب و پس آبهای صنعتی کشاورزی و شهری شده اند که باعث پایین آمدن توان خود پالایی رودخانه ها شده و دیگر قادر به تجزیه و هضم مواد زائد ریخته شده در خود نیستند. به همین علت برای تعیین وضعیت آب رودخانه ها و تالابها از شاخصی تحت عنوان شاخص کیفیت آب (Bascaron Adapted Water Quality Index (WQI_{BA}) استفاده می کنند که در این شاخص حدود ۹ پارامتر مهم که شامل پارامترهای فیزیکی و شیمیایی است، مورد استفاده قرار می دهد و نهایتاً تبدیل به یک عدد wqi خواهد نمود (Abraho et al., 2007). این شاخص نشان دهنده وضعیت کیفی آب خواهد بود (Abraho et al., 2007). این شاخص توسط بنیاد بهداشتی آمریکا در سال ۱۳۷۹ بکار گرفته شده است. جهت استفاده از چنین شاخصی نیاز به ۹ پارامتر مهم آمونیاک، نیترات، فسفات، Do، PH، COD، قلیائیت، حرارت، هدایت الکتریکی دارد که این ۹ پارامتر با استفاده از نرم افزارهای برنامه های آماری نهایتاً تبدیل به یک عدد می شود. زمانی که تعداد پارامترهای اندازه گیری شده کمتر از ۹ عدد باشد، ارزش وزنی نسبی هر پارامتر باید متناسب با این وضعیت محفوظ نگه داشته شود تا در نتیجه محدوده ارزش گذاری بین ۰ تا ۱۰۰ برای نتایج فصلی و بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ برای نتایج سالانه حفظ گردد (Abraho et al., 2007). در جدول ۱ امتیازات بدست آمده از این شاخص و ارتباط آن با کیفیت آب و در جدول ۲ وضعیت بیولوژیک سالانه بعد از وزن گذاری سالانه بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ بسته به کیفیت آب قید شده است. در نتایج فصلی معمولاً هر چه نمره کیفیت بالاتر بیاید، وضعیت آب مطلوب تر می شود و نهایتاً در وضعیت ۱۰۰ وضعیت آب خوب و مطلوب می باشد. مطالعات متعددی در تالاب حله انجام پذیرفته است همانند بررسی آلودگی و منابع آلوده کننده آبهای داخلی استان بوشهر در ۱۳۷۴، مطالعه لیمنولوژیک و حفظ تعادل اکولوژیک رودخانه های مند و حله در سال ۱۳۷۴ و طرح مدیریت منطقه حفاظت شده حله در سال ۱۳۸۱ که در تمامی تحقیقات فوق فاکتورهای بیولوژیک و شیمیایی مورد سنجش قرار گرفته اند.

جدول ۱: کیفیت آب و امتیازات بدست آمده از شاخص WQI_{BA} (Abraho et al., 2007).

وضعیت کیفیت آب	نتیجه شاخص کیفیت
خوب	$91 \leq \text{index} \leq 100$
قابل قبول	$61 \leq \text{index} < 91$
معمولی	$31 \leq \text{index} < 61$
بد	$16 \leq \text{index} < 31$
خیلی بد	$0 \leq \text{index} < 16$

جدول ۲: طبقه بندی آب تالابها بر اساس سیستم شاخص کیفیت آب

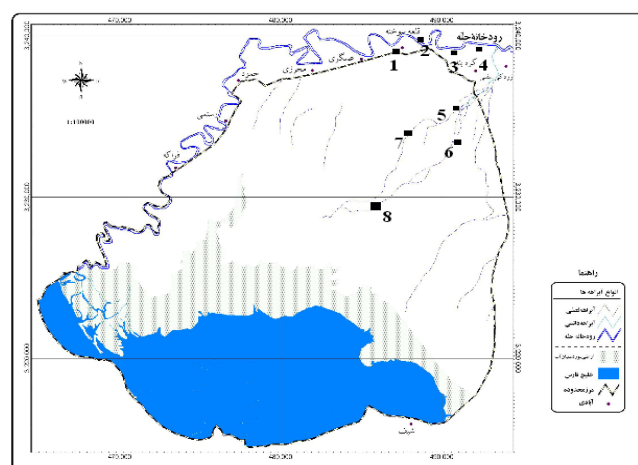
شاخص سالانه	وضعیت عمومی آب
۲۶۲/۵-۳۰۰	آب پاک و سالم، بدون تماس با آلودگی خانگی، ایده آل برای مصارف طبیعی نظیر پرورش ماهی و حیات وحش می باشد. مراحل بحرانی تولید مثل بند پایان و نرم تنان بدون تنش سپری می شود. ممکن است در برخی رودخانه ها بطور محدود مشاهده گردد.
۲۱۲/۵-۲۶۲/۵	وجود تغییرات جدی در ویژگی آب تحت تاثیر تخریب محیط زیست و تماس با آلودگی های خانگی و کشاورزی، ایجاد تغییرات جزئی در بخشهای ساختمانی اکوسیستمهای آبی، قابل استفاده با تمهیدات جزئی برای مصارف خانگی، صنعتی، مناسب برای تامین حیات وحش و پرندگان مهاجر، تولید مثل نرمتنان و بند پایان دچار نقصان شده و باز دهی جامعه پلانکتون کاهش یافته است. تولید مثل ماهیان مهاجر تحت تاثیر قرار می گیرد.
۱۶۲/۵-۲۱۲/۵	ایجاد تغییرات شدید در مشخصات آب، شروع تغییرات در مکانیسم های طبیعی و جابجایی جامعه زنده، تغییرات در بخش های ساختمانی بویژه بستر آب، شروع تغییرات در رنگ و بوی آب، قابل استفاده با تمهیدات برای مصارف، قابل استفاده برای جانوران، کاهش بازدهی تولید مثل در ماهیان و سایر گروه های جانوری، امکان بروز تلفات مهره داران آبی در برخی از ایام سال است.
۱۱۲/۵-۱۶۲/۵	طبقه ایجاد تغییرات خطرناک در سیستم آبی جایگزین شدن بخش عمده سیستم با گروههای مقاوم به آلودگی، ایجادتلفات انبوه مهره داران و سایر مصرف کنندگان آبی، خطر شیوع بیماری و ایجادسمومیت برای انسان، ایجادبوی آزاردهنده همیشگی، هزینه بالای تصفیه برای استفاده انسان، قابل استفاده برای مصارف مرسوم، قابلیت استفاده برای گروههای جانوری سازگار با آلودگی، نابودی تقریباً کامل جامعه زنده بومی را در بردارد
<۱۱۲/۵	آلودگی در سطح بسیار خطرناک، خطر جدی گونه های آبی، اشغال محیط آبی توسط جوامع هتروتروف، آلودگی شیمیایی در حد بسیار زیاد، استفاده مرسوم طبیعی عملاً امکان پذیر نمی باشد.

مواد و روشها

تالاب حله با وسعت تقریبی ۲۰۰۰۰ هکتار با مختصات جغرافیایی ۳۴°، ۲۹°، ۰۳' تا ۱۶°، ۵۰'، ۲۹° عرض شمالی و ۳۸°، ۳۴'، ۵۰° تا ۵۰°، ۲۶'، ۲۳ طول شرقی است که در فاصله ۱۲ کیلومتری شمال غربی بندر بوشهر در اراضی پست ساحلی خلیج فارس واقع شده است، همچنین این منطقه در انتهای رودخانه حله قرارگرفته است. نمونه برداری به صورت فصلی از تابستان ۸۵ لغایت بهار ۱۳۸۶ (ماه آخر هر فصل) از ۱ تا ۴ ایستگاه در رودخانه حله و از ایستگاه ۵ تا ۸ در تالاب حله انجام گردید که در شکل ۱ موقعیت جغرافیایی آن نشان داده شده است. از هر ایستگاه به صورت فصلی فاکتورهای محیطی دما، شوری، هدایت الکتریکی، TDS، O₂، کلرید، آمونیاک، سولفات، نیترات، نیتريت و فسفات با ۳ تکرار انجام پذیرفت. جهت آنالیز فاکتورهای شیمیایی از روشهای استاندارد استفاده گردید (Clescerl et al., 1999). همچنین جهت تعیین شاخص کیفیت آب از WQI_{Ba} که فرمول آن در زیر قید شده است (Abraho et al., 2007).

$$WQI_{Ba} = K \sum C_i P_i \sum P_i$$

وزن هر پارامتر = P_i ، درصد تاثیر هر پارامتر = C_i ، ثابت تعدیل برحسب شرایط محیطی آب = K



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی ایستگاههای مستقر بر رودخانه و تالاب حله

نتایج

در این پروژه بر اساس ۱۴ پارامتر فاکتورهای شوری، هدایت الکتریکی، اکسیژن محلول، اسیدیته، فسفات، سولفات، کلرید، آمونیاک، کل مواد محلول، کدورت، نیترات، نیتريت، درجه حرارت، pH کیفیت آب تالاب مورد ارزیابی قرار گرفت. که این نتایج برای میانگین ایستگاههای مستقر در رودخانه حله در جدول ۲ و برای ایستگاه های مستقر در تالاب حله در جدول ۳ قید شده است. کیفیت آب تالاب حله بر اساس اطلاعات استخراج شده از منحنی های معیار پارامترهای مورد مطالعه محیطی برای کشور ایران (فاکتورهای اکسیژن اشباع شده، اسیدیته، فسفات، کل مواد محلول، کدورت، نیترات، درجه حرارت) مورد ارزیابی قرار گرفت (مرکز تحقیقات شیلات ایران، ۱۳۷۵). اطلاعات استخراج شده از منحنی های معیار پارامترهای مورد مطالعه شاخص ماهانه از ۰ تا ۱۰۰ و شاخص سالانه از ۰ تا ۱۲۰۰ بدست می آید. در جدول ۴ نظام طبقه بندی تالاب برای تعیین کیفیت سالانه در ایستگاههای رودخانه و تالاب حله بر اساس سیستم شاخص کیفیت آب قابل مشاهده می باشد.

جدول ۳: میانگین پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب در رودخانه حله، سال ۱۳۸۶-۱۳۸۵ (ایستگاههای ۱، ۲، ۳، ۴)

میانگین	دما C°	شوری ppt	EC ms/cm	کدورت NTU	TDS mg/l	O2 mg/l	pH
تابستان ۸۵	۲۹/۱	۶/۱	۱۱۳۴۳	۱۷/۲	۶۳۹۳	۵/۳۲	۸/۱
پائیز ۸۵	۱۴/۳	۵/۰	۹۵۰۰	۵۳/۴	۴۸۱۳	۷/۱۷	۷/۸
زمستان ۸۵	۲۱/۲	۵/۷	۹۴۲۳	۲۱/۹	۵۵۶۳	۶/۷۰	۷/۸
بهار ۸۶	۳۰/۷	۵/۶	۱۱۱۴۷	۲۷/۶	۵۳۹۷	۴/۴۲	۷/۸

میانگین	کلرید ppm	آمونیاک ppm	TSS ppm	سولفات ppm	نیترات ppm	نیتريت ppm	فسفات ppm
تابستان ۸۵	۲۸۰۲	۰/۳۶	۴۷	۸۹۳	۱/۸۶	۰/۰۲۹	۰/۰۳۴
پائیز ۸۵	۲۱۸۱	۰/۱۹	۴۲	۵۳۷	۳/۶۸	۰/۰۳	۰/۰۲۲
زمستان ۸۵	۲۱۷۴	۰/۶۹	۳۰	۵۷۶	۳/۵۲	۰/۰۲۶	۰/۰۷۸
بهار ۸۶	۲۴۶۹	۰/۴۷	۵۵	۵۳۰	۲/۰۹	۰/۰۲۶	۰/۰۴۵

جدول ۴: میانگین پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب در تالاب حله، سال ۱۳۸۶-۱۳۸۵ (ایستگاههای ۵، ۶، ۷، ۸)

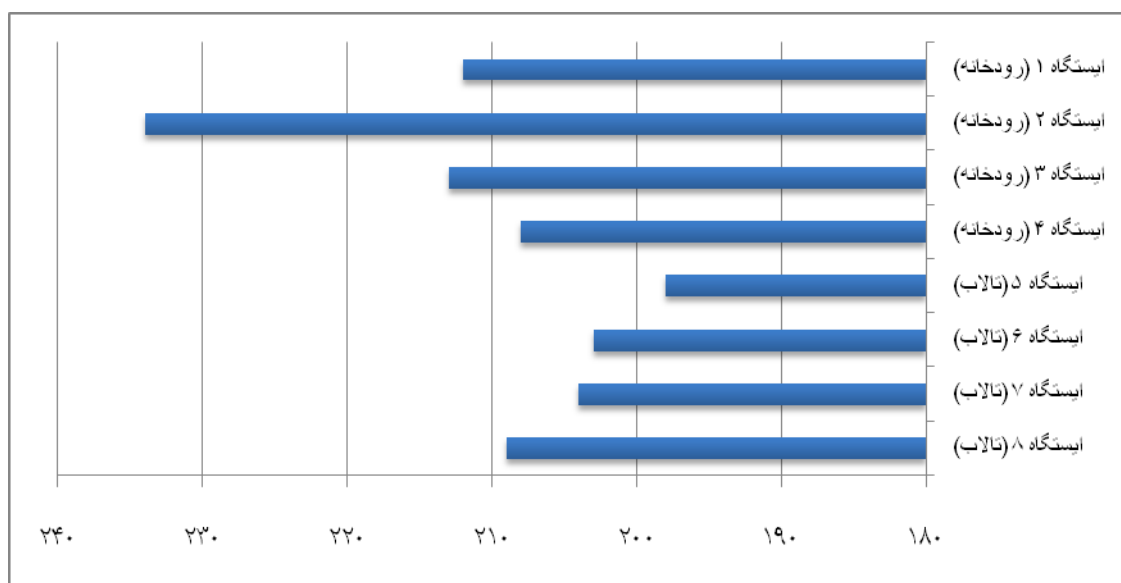
میانگین	دما C°	شوری ppt	EC ms/cm	کدورت NTU	TDS mg/l	O2 mg/l	pH
تابستان ۸۵	۳۰/۹	۶/۴	۱۱۷۰۰	۱۷/۲	۵۹۴۰	۶/۸	۸/۴
پائیز ۸۵	۱۳/۲	۵/۱	۹۵۰۰	۲۳/۴	۴۸۱۰	۷/۵	۷/۶
زمستان ۸۵	۱۸/۰	۵/۵	۸۴۶۸	۲۱/۹	۵۳۴۵	۵/۵۴	۷/۹
بهار ۸۶	۳۱/۳	۵/۸	۱۱۸۸۲	۲۷/۶	۵۶۵۰	۴/۹۷	۹

میانگین	کلرید ppm	آمونیاک ppm	TSS ppm	سولفات ppm	نیترات ppm	نیتريت ppm	فسفات ppm
تابستان ۸۵	۲۹۰۶	۰/۱۹	۳۷	۳۷۰	۱/۰۲	۰/۰۳۷	۰/۰۲۷
پائیز ۸۵	۲۲۹۰	۰/۱۱	۴۴	۱۳۲	۲/۹۳	۰/۰۴	۰/۰۱۶
زمستان ۸۵	۲۰۰۹	۰/۳۹	۳۹	۱۶۲	۳/۱۳	۰/۰۳۱	۰/۰۶۴
بهار ۸۶	۲۵۹۷	۰/۳۰	۱۴۲	۱۸۴	۲/۲۳	۰/۰۲۷	۰/۰۲۵

جدول ۵: مجموع شاخص کیفیت سالانه در ایستگاههای مورد مطالعه رودخانه و تالاب حله سال ۱۳۸۵-۱۳۸۶

میانگین ایستگاهی و فصلی	شاخص کیفیت سالانه
ایستگاه ۱	۲۱۲/۹
ایستگاه ۲	۲۳۴/۳
ایستگاه ۳	۲۱۳/۸۹
ایستگاه ۴	۲۰۸/۸۵
ایستگاه ۵	۱۹۸/۴۹
ایستگاه ۶	۲۰۳/۱۷۵
ایستگاه ۷	۲۰۴/۲۸
ایستگاه ۸	۲۰۹/۷۹

شکل ۲: مقایسه شاخص کیفیت سالانه در ایستگاههای تالاب و رودخانه سال ۱۳۸۵-۱۳۸۶



بحث و نتیجه گیری

به طور کلی در طی گذر زمان شرایط فیزیکوشیمیایی و بیولوژی تالابها و یا رودخانه ها دارای تغییر کمی و کیفی می باشند (Humphrey and Dostine, 1994) که تالاب حله نیز از این امر مستثنی نمی باشد. نتایج حاصل از تحلیل توصیفی پارامترهای محیطی رادر فصول چهارگانه (جدول ۳ و ۴) نشان می دهند که بیشترین شوری مربوط به فصل تابستان و سپس فصل بهار می باشد. بطور کلی آب تالاب و رودخانه حله منتهی به آن در تمامی فصول دارای شوری بالای ۵ ppt هستند که می توان این منطقه را جزو آبهای لب شور تقسیم بندی نمود و مطابق سیستم طبقه بندی و کد بندی تالاب (Scott, 1980) اینگونه تالابها با کد R مشخص می شوند. شوری تالاب حله به عوامل بسیاری از جمله املاح محلول ناشی از زهکش های کشاورزی بالا دست و تاثیرات جزرومدی دریا وابسته است. در بین ایستگاهها ایستگاه ۵ که کاملاً در تالاب حله مستقر است دارای بیشترین شوری در فصل تابستان می باشد که این موضوع با توجه به تاثیرات جزرومد دریا کاملاً قابل توجیه است. pH تالاب حله نیز در ایستگاههای مورد مطالعه بین ۹ در فصل بهار و ۷/۶ در فصل پاییز در تغییر می باشد. در نتیجه کیفیت آب تالاب حله بر اساس pH استانداردهای کشورها و سازمانهای بین المللی از جمله ایران (۶/۵-۹/۲)،

WHO(۶/۵-۸/۵)، EEC (۶/۵-۸/۵) و کانادا (۶/۸-۸/۵) مطابقت داشته و برای مصارف مختلف از جمله برای آبیاری و همچنین برای آبیاری و حتی شرب قابل استفاده است.

در مورد نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه کلرید، نیترات، نیتریت، فسفات اختلاف معنی داری بین فصول مختلف مشاهده نشد. استاندارد کشور ایران برای مصارف کشاورزی برای نیترات، نیتریت، فسفات هیچگونه محدودیتی قائل نشده است اما برای سولفات مقدار ppm ۵۰۰ ماکزیمم مقدار برای مصارف کشاورزی است. در منطقه مورد مطالعه مقدار سولفات بین ۱۳۰۰ ppm تا ۲۶۰ در تغییر می باشد که ایستگاههای ۳، ۴، ۵ دارای میزان سولفات کمتر از حد مجاز هستند که در نتیجه برای کشاورزی مناسب هستند (جدول ۳ و ۴).

همچنین کیفیت آب رودخانه و تالاب حله (جدول ۳ و ۴) در مقایسه با استانداردهای آژانس محیط زیست ژاپن (Belan, 2003) که از مقایسه میانگین اکسیژن محلول و کل جامدات معلق بدست آمده، نشان می دهد که آب رودخانه حله (ایستگاههای ۱، ۲، ۳ و ۴) جزء کلاس A و AA می باشد که آب رودخانه از نظر دو پارامتر ذکر شده استانداردهای کلاس AA و A نکرده و جهت حفاظت محیط زیست طبیعی، ماهیگیری درجه ۱ و حتی شتو مناسب نیست. ولی جهت مصارف صنعتی و کشاورزی قابل استفاده و مطابق استانداردهای ذکر شده می باشد. در این پروژه نظام شاخص کیفیت آب رودخانه و تالاب حله که بر اساس الگوی بنیاد ملی بهداشت آمریکا در سال ۱۹۷۹ ارائه گردیده است. بر اساس شاخص کیفیت آب WQI_{Ba} بین ۱۸ تا ۲۶ محاسبه گردیده است که کیفیت آب در حد بد می باشد (جدول ۱). همچنین شاخص کیفیت سالانه تالاب حله بین ۲۳۴/۳ و ۲۰۳/۱۷۵ تعیین گردید که ایستگاههای ۱، ۲، ۳ و ۴ (ایستگاههای رودخانه ای) در طبقه بندی دوم و ایستگاههای ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸ (ایستگاههای تالابی) در طبقه بندی سوم قرار می گیرند (جدول ۵ و شکل ۲).

بطور خلاصه می توان اینگونه بیان نمود که ایستگاههای موجود در رودخانه حله در طبقه بندی دوم قرار دارند که مشخصات آن در جدول ۲ ذکر شده است و از خصوصیات اصلی آن شروع تغییرات جدی در ویژگی آب تحت تاثیر محیط زیست و تماس با آلودگیهای کشاورزی و خانگی و... می باشد. در نزدیکی ایستگاه ۱ (پل شکسته) روستای نسبتاً پر جمعیتی وجود دارد که پسابهای خانگی، کشاورزی، دامداری، آنها به رودخانه حله می شود و همچنین در بین ایستگاه ۲ و ۳ ایستگاه پمپاژ آب جهت بهره برداریهای کشاورزی، دامداری، روستایی وجود دارد این عوامل از جمله مواردی است که باعث کاهش کیفیت آب و قرار گرفتن ایستگاههای مستقر بر رودخانه در طبقه بندی دوم نظام کیفیت آب شده است. اما سایر ایستگاهها که همگی در تالاب حله قرار گرفته اند در طبقه بندی سوم قرار می گیرند که از مشخصه های اصلی این طبقه ایجاد تغییرات شدید در مشخصات آب، شروع تغییرات در مکانیسم های طبیعی و جابجایی جامعه زنده، تغییرات در بخش های ساختمانی بویژه بستر آب، شروع تغییرات در رنگ و بوی آب، قابل استفاده با تمهیدات برای مصارف، قابل استفاده برای جانوران، کاهش بازدهی تولید مثل در ماهیان و سایر گروه های جانوری، امکان بروز تلفات مهره داران آبی در برخی از ایام سال است. البته باید متذکر گردید که در بررسی های میدانی وجود تلمبه های کوچک متعدد جهت بهره برداری از آب تالاب و همچنین چرای دامها خصوصاً چرای گاو در بسیاری از نقاط تالاب دیده شده است و این عوامل می توانند باعث کاهش کیفیت آب تالاب حله و قرار گرفتن آب تالاب در طبقه بندی سوم گردد.

منابع

- اداره کل حفاظت محیط زیست استان بوشهر، ۱۳۷۴. بررسی آلودگی و منابع آلوده کننده آبهای داخلی استان بوشهر. گزارش سالیانه، تابستان ۱۳۷۴.
- اداره کل حفاظت محیط زیست استان بوشهر، ۱۳۷۴. مطالعه لیمنولوژیک و حفظ تعادل اکولوژیک رودخانه های مند و حله.
- مهندسين مشاور جامع ايران، ۱۳۸۱. طرح مدیریت منطقه حفاظت شده حله - جلد ۱ تا ۱۲، اداره کل حفاظت محیط زیست استان بوشهر . مرکز تحقیقات شیلات ایران، ۱۳۷۵. مطالعات لیمنولوژیک تالاب شادگان.
- Abrahão, R., Carvalho, M., da Silva Júnior, W. R., Machado, T. T. V., Gadelha, C. L. M. and Hernandez, M. I. M., 2007.** Use of Index Analysis to Evaluate the Water Quality of a Stream Receiving Industrial Effluents. *Water SA*, 33(4), 459-465.
- Aroner, E., 2002.** WQHydro: Water Quality-Hydrology Statistics/Graphics/Analysis Package. WQ Hydro Consulting, Portland, OR.
- Bascaron, G.M., 1979.** Establecimiento de una metodologia para conocer del agua. *Bull. Infor. Del Media Ambi.* 1(1) 30-49.
- Belan, T.A., 2003.** Benthos abundance pattern and species composition in conditions of pollution in Amursky Bay (the Peter the Great Bay, the Sea of Japan). *Mar. Pollute. Bull.*46: 1111-1119.
- Clescerl, L. S., Greenberg, A. E. and Eaton, A. D., 1999.** Standard Methods for Examination of Water & Wastewater (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater).
- Dugan, P., 1990,** Wetland Conservation: A Review of Current Issues and Required Action. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. World Conservation Union, Canada.
- Humphrey, C. and Dostine, P.L., 1994.** Development of biological monitoring programs to detect mining – waste impacts upon aquatic ecosystems of the Alligator Rivers Region, Northern Territory, Australia, *Mitt. Internat.*
- Scott, D.A., 1980.** A preliminary inventory of wetlands of international importance for waterfowl in west Europe and northwest Africa. IWRB Special Publication. 2, IWRB, Slimbridge, UK.
- UNESCO., 1994** Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat (Ramsar, Iran, 2.2. 1971).