

پهنه بندی کیفی آب رودخانه دره مراد بیک همدان بر اساس شاخص NSFQI و بهره گیری از سامانه اطلاعات جغرافیایی

دکتر محمدتقی صمدی*، محمدحسین ساقی**، دکتر علیرضا رحمانی***، حسین ترابزاده****

دریافت: ۸۸/۴/۲۴، پذیرش: ۸۸/۱۰/۷

چکیده:

مقدمه و هدف: رودخانه ها به عنوان یکی از منابع اساسی تامین آب برای مصارف گوناگون از جمله کشاورزی، شرب و صنعت مطرح می باشند. از اینرو پایش کیفیت این منابع با توجه به خشکسالی های اخیر و توسعه شهری و روستائی یکی از وظایف مهم در حیطه مدیریت محیط زیست مصوب می گردد. با توجه به اهمیت رودخانه دره مرادبیک همدان در برداشت آب از آن جهت مصارف مختلف و همچنین تخلیه آلاینده های متعدد به آن، ارزیابی کیفی آب این رودخانه ضروری به نظر می رسد. از طرفی پهنه بندی آلودگی و ارائه تصویر صحیح از وضعیت کیفی آب های سطحی توسط سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) باعث می گردد تا هرگونه تصمیم گیری مدیریتی که اثرات زیست محیطی آن بصورت مستقیم و یا غیر مستقیم متوجه آب های سطحی کشور باشد، با آگاهی بیشتری اتخاذ گردد.

روش کار: در این مطالعه که از نوع توصیفی - مقطعی می باشد، نمونه برداری در طی ۷ ماه از ۶ ایستگاه مورد نظر انجام گرفت و پارامترهای کیفی شامل: دما، اکسیژن محلول، BOD، کلیفرم مدفوعی، نترات، فسفات، کلسیم، منیزیم، آمونیاک، pH، هدایت الکتریکی، کل جامدات، کل جامدات محلول و معلق، در طول رودخانه بررسی گردید. داده های حاصل از مطالعه با استفاده از شاخص ملی کیفیت آب (NSFWQI) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و در نهایت مسیر رودخانه با استفاده از نرم افزار سامانه اطلاعات جغرافیایی پهنه بندی گردید.

نتایج: نتایج بدست آمده مشخص می سازد که میانگین شاخص NSFQI در بهترین وضعیت که مربوط به ایستگاه اول بود معادل ۶۲/۷۸ می باشد که وضعیت متوسط را از لحاظ شاخص کیفی مورد استفاده مشخص می سازد و میانگین مذکور در بدترین حالت که مربوط به ایستگاه شماره ۶ می باشد معادل ۲۷/۴۹ محاسبه گردید که نشانگر بروز وضعیت کیفی بد می باشد.

نتیجه نهایی: براساس نتایج حاصل از این مطالعه، شاخص کیفیت NSFQI شاخص مناسبی جهت پهنه بندی رودخانه دره مرادبیک معرفی گردید. با پایش عوامل فیزیکی، شیمیایی و میکروبی و همچنین با کنترل شاخص کیفی مذکور در ایستگاه های مورد نظر، اثرات زیست محیطی ورود آلودگی در قسمت های مختلف رودخانه بخوبی مشهود بوده و امکان تصمیم گیری در خصوص نحوه استفاده از آب در بخش های مختلف آن را برای مسئولین ذی ربط فراهم می سازد.

کلید واژه ها: پهنه بندی / سامانه اطلاعات جغرافیایی / شاخص کیفیت آب / رودخانه ها

مقدمه:

منابع آب، شهرها و مراکز صنعتی و کشاورزی معمولاً در نزدیکی رودخانه ها بر پا شده اند. با گذشت زمان و گسترش این جوامع و به تبع آن افزایش استفاده از منابع

رودخانه ها و آب های جاری، از دیر باز مورد نیاز و مورد توجه جوامع بشری بوده اند و برای بهره بردن از

* استادیار گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت و مرکز تحقیقات علوم بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی همدان

** عضو هیأت علمی گروه مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی سبزوار (saghi9@gmail.com)

*** دانشیار گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت و مرکز تحقیقات علوم بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی همدان

**** عضو هیأت علمی دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه بوعلی سینا همدان

تا هرگونه تصمیم‌گیری مدیریتی که اثرات زیست‌محیطی آن بصورت مستقیم و یا غیر مستقیم متوجه آب‌های سطحی باشد، با آگاهی بیشتری اتخاذ گردد (۱۳-۱۱).

رودخانه دره مراد بیک در گستره دامنه شرقی سلسله جبال زاگرس شمالی و در میان رشته کوه الوند در محدوده جنوبی همدان قرار گرفته است. این رودخانه دارای توپوگرافی با شیب نسبتاً زیاد بوده و هرچه به پائین دست پیش می‌رود از شیب آن کاسته می‌شود. این رودخانه از ارتفاعات الوند سرچشمه گرفته و پس از عبور از شهر همدان همراه با رودخانه‌های جاری دیگر شهرستان، وارد رودخانه سیمینه رود می‌گردد. بر اساس گزارشات سازمان آب منطقه‌ای استان همدان، مساحت حوضه آبریز این رودخانه ۳۰ کیلومتر مربع بوده و میزان آبدهی آن در فصول مختلف سال متغیر می‌باشد. آب شرب روستای دره مراد بیگ و زمین‌های کشاورزی اطراف آن به وسیله آب این رودخانه تامین می‌گردد. در طول مسیر آن آلاینده‌های مختلفی وارد می‌گردد که شامل آلاینده‌های حاصل از فعالیت‌های کشاورزی و یا آلاینده‌های ناشی از فاضلاب‌های صنعتی و انسانی می‌باشد.

لازم به ذکر است که شهر همدان فاقد شبکه جمع‌آوری فاضلاب بوده و در برخی نقاط فاضلاب‌های شهری و روستایی به رودخانه مذکور وارد می‌گردد که کیفیت آب این رودخانه را با خطر جدی روبه‌رو ساخته است (۱۴). بهمین لحاظ پایش و کنترل آلاینده‌های ورودی به این رودخانه جهت کنترل، حفظ کیفیت و نیز تعیین کاربری مناسب از آب آن امری لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

روش کار:

تعیین ایستگاه‌های مورد مطالعه در طرح: این مطالعه یک مطالعه توصیفی - مقطعی می‌باشد و طی آن کیفیت آب رودخانه دره مراد بیگ در ۶ ایستگاه از طول آن با استفاده از شاخص NSFQI مورد پایش و کنترل قرار گرفته است. بهمین منظور ابتدا موقعیت کلی رودخانه با استفاده از نقشه‌های 1/50000 مورد بررسی قرار گرفت. سپس با مطالعه مسیر رودخانه، ایستگاه‌های مورد نظر با توجه به مکان ورود آلاینده‌ها و امکان نمونه برداری از آن مشخص گردید. ایستگاه‌های انتخاب شده به شرح ذیل می‌باشند:

ایستگاه اول: ورودی آب رودخانه به روستای دره مرادبیک

آبی، دخل و تصرف غیر طبیعی و تغییر شرایط کیفی آب رودخانه‌ها افزایش پیدا کرده است (۱). رشد جمعیت و آلودگی‌های ناشی از تخلیه انواع فاضلاب‌های شهری، صنعتی و کشاورزی، شیرابه محل‌های دفع زباله، روان‌آبهای سطحی باعث گسترش آلودگی و محدودتر شدن منابع آب در دسترس شده است (۲،۳). پهنه بندی کیفیت آب رودخانه اولین و مهمترین مرحله در مدیریت کیفیت آبهای سطحی مصوب می‌گردد. همچنین شناخت کیفیت آبهای سطحی جهت مصارف شرب، صنعتی و کشاورزی امری اجتناب‌ناپذیر به نظر می‌رسد. شناخت نقاط آلوده و آلاینده‌های منطقه باعث استفاده بهینه و مناسب از آب در مصارف مختلف می‌گردد (۲،۳). پایش و کنترل آبهای سطحی جهت مصارف مختلف آن امری لازم و ضروری محسوب می‌شود تا از این طریق آبی با کیفیت بالا جهت مصارف مختلف در دسترس مصرف‌کنندگان قرار گیرد (۴،۵). همگام با پیشرفت و توسعه فناوری، اطلاعات بیشتر با شرایط آسان و در زمانی کوتاه‌تر در اختیار انسان قرار می‌گیرد. در مورد آب‌های سطحی، باید اطلاعات مربوطه را پردازش کرده و نتیجه خلاصه شده آن را برای کاربردهای مختلف به متخصصین ارائه نمود. یکی از روش‌های بسیار ساده و دور از پیچیدگی‌های ریاضی و آماری که می‌تواند شرایط کیفی آب را بازگو نماید، استفاده از شاخص‌های کیفی آب می‌باشد. شاخص‌های کیفی آلودگی روش‌هایی هستند که در مدیریت کیفی آب می‌توان از آن بعنوان یک ابزار مدیریتی قوی برای تصمیم‌گیری‌های مربوطه استفاده نمود (۶،۷). شاخص کیفیت آب (NSFWQI) National Sanitation Foundation Water Quality Index یکی از شاخص‌های پرکاربرد جهت طبقه‌بندی کیفیت آب‌های سطحی می‌باشد که بر اساس پارامترهای pH, DO, TS, BOD, کدورت، دما، فسفات، نیترات و کلیرم مدفوعی تعیین می‌گردد (۷،۸). استفاده از شاخص NSFQI بسیار متداول بوده و برای طبقه‌بندی کیفی آبهای سطحی از لحاظ آشامیدن شاخصی کامل و جامع محسوب می‌گردد و با بکارگیری آن میتوان دید مناسبی در مورد کیفیت آب رودخانه‌ها به دست آورد (۹،۱۰). از طرفی پهنه بندی آلودگی و ارائه تصویر صحیح از وضعیت کیفی آب‌های سطحی توسط سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) Geographic Information System باعث می‌گردد

استفاده از دستگاه pH متر پرتابل مدل sension1 ساخت شرکت HACH و در محل اندازه گیری گردیدند. میزان غلظت نیترات و فسفات با استفاده از روش استاندارد و با دستگاه اسپکتروفتومتری UV-Visible مدل UV-1700 Pharma Spect Shimadzo به ترتیب در ۲۲۰ و ۶۸۰ نانومتر قرائت گردیدند. کدورت نمونه ها در آزمایشگاه با استفاده از دستگاه کدورت سنچ مدل HACH 2100N قرائت شد. کلیفرم های مدفوعی با استفاده از روش استاندارد صافی های غشایی و با کمک دستگاه پمپ خلاء مدل Millipore و دستگاه انکوباتور کشت میکروبی مدل WTE Binder در ۱۰۰ میلی لیتر از نمونه محاسبه گردید. BOD نمونه ها نیز با استفاده از دستگاه انکوباتور BOD مدل WTW TS606/2-I و جامدات کل نمونه ها با استفاده از روش استاندارد و در دمای ۱۰۳ تا ۱۰۵ درجه سلیسیوس تعیین گردید(۱۵).

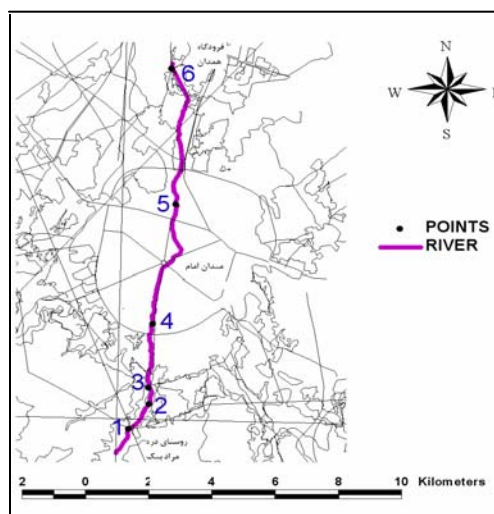
محاسبه شاخص کیفی NSFQI: در سال ۱۹۷۰ با حمایت سازمان بهداشت ملی آمریکا، براون و همکارانش شاخص کیفی کاهشی را بر اساس نظر سنجی از تعداد زیادی از افراد متخصص با تخصص های گوناگون در این زمینه ارائه دادند و از ۹ پارامتر مهم آب با وزن دهی مناسب به این منظور استفاده نمودند. بیشتر وزن دهی مربوط به غلظت اکسیژن محلول در آب (D.O.) به میزان ۰/۱۷ واحد و کمترین آن مربوط به غلظت کل جامدات آب به میزان ۰/۰۷ واحد بوده است. در نهایت وضعیت بسیار خوب کیفیت آب با رنگ آبی، وضعیت خوب با رنگ سبز، وضعیت متوسط با رنگ زرد، وضعیت بد با رنگ نارنجی و وضعیت خیلی بد کیفیت آب با رنگ قرمز نشان داده شده است(۱۲).

تهیه نقشه های نهایی و پهنه بندی رودخانه: داده های حاصل از این مطالعه با استفاده از نرم افزار های Arc GIS 3.3 و Arc GIS مورد بررسی قرار گرفتند. سپس با توجه به رنگ بندی فوق الذکر، مقطع رودخانه پهنه بندی و نقشه های نهایی آن تهیه گردید. نرم افزار های مذکور قادر می باشند با وارد نمودن مختصات جغرافیایی نقاط نمونه برداری به آن، محدوده دقیق این نقاط را بر روی نقشه مورد نظر مشخص نمایند.

نتایج:

با توجه به داده های به دست آمده مشخص گردید که ایستگاه شماره ۱ نسبت به سایر ایستگاه های مورد مطالعه

ایستگاه دوم: خروجی آب رودخانه از روستای دره مرادیبگ ایستگاه سوم: ورودی آب رودخانه به شهر همدان ایستگاه چهارم: در درون منطقه شهری شهر همدان ایستگاه پنجم: در درون منطقه شهری شهر همدان ایستگاه ششم: در خارج از منطقه شهری همدان پس از مشخص شدن نقاط مورد مطالعه، با استفاده از دستگاه GPS مدل e Trex VISTA مختصات جغرافیایی نقاط نمونه برداری مشخص گردید. موقعیت کلی ایستگاه های مورد مطالعه در شکل ۱ آورده شده است.



شکل ۱: موقعیت ایستگاه های مورد مطالعه در طول مسیر رودخانه دره مرادیبگ

نمونه برداری: نمونه برداری از ایستگاه های مشخص شده در طی ۷ ماه سال ۸۸-۱۳۸۷ و بصورت ماهیانه (اواسط هر ماه) انجام گرفت. برداشت و نگهداری و سنجش عوامل مورد نظر در نمونه های آب با استفاده از روش های استاندارد (۱۵) و امکانات آزمایشگاه شیمی آب و فاضلاب دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی همدان انجام گردید. در این مطالعه پارامتر های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مورد آزمایش عبارتند از: DO, pH, BOD, دما، هدایت الکتریکی، کل جامدات، کل جامدات معلق، کل جامدات محلول، کدورت، نیترات، فسفات، آمونیاک و کلیفرم مدفوعی.

آزمایش نمونه ها: میزان اکسیژن محلول با استفاده از دستگاه DO متر پرتابل مدل 6 sension ساخت شرکت HACH، میزان هدایت الکتریکی و کل جامدات معلق نمونه ها با استفاده از دستگاه EC و TDS متر پرتابل مدل sension 5 ساخت شرکت HACH، pH نمونه ها با

یکدیگر باعث شده است تا ایستگاه شماره ۱ نیز کیفیت خوبی از نظر این شاخص نداشته باشد. کیفیت آب در ایستگاه های بعدی نیز امتیاز کیفیت بد را دریافت نموده اند که این امر می تواند ناشی از تخلیه مستقیم فاضلاب های شهری و صنعتی به داخل رودخانه و آلوده ساختن این رودخانه به وسیله این فاضلاب ها باشد. ایستگاه شماره ۲ تنها در دی و بهمن ۸۷ و اردیبهشت ۸۸ کیفیت متوسط داشته که این امر می تواند ناشی از بارش های پاییزی و زمستانی، بالا رفتن دبی آب رودخانه و رقیق شدن آلاینده ها در این ایستگاه باشد و در نمونه برداری ماه های دیگر وضعیت کیفی بد رادار بوده است. در آذر ماه ۸۷، کیفیت آب در ایستگاه شماره ۴ امتیاز خیلی بد را دریافت داشته که این امر ممکن است ناشی از زمان نمونه برداری در ایستگاه شماره ۴ باشد. نمونه برداری از ایستگاه مذکور در ساعات اولیه روز انجام گردیده که زمان اوج تخلیه فاضلاب به رودخانه از نزدیکترین کانون آلودگی بوده است. این وضعیت برای ایستگاه شماره ۶ نیز در ماه فروردین ۸۸ رخ داده است که ناشی از بارندگی های شدید در روزهای قبل از نمونه برداری بوده که این بارش ها آلاینده های سطحی زیادی را وارد این قسمت از رودخانه نموده است.

هوشمند و همکاران مطالعه کیفیت آب رودخانه کارون در استان خوزستان در محدوده گتوند - دارخوین، شامل چهار ایستگاه گتوند، ملاثانی، اهواز و دارخوین را برای سه سال آبی (۸۴-۸۲) انجام دادند و محدوده مورد مطالعه را بوسیله نرم افزار GIS و با استفاده از شاخص NSFQI پهنه بندی نمودند. نتایج این مطالعه نشان داد که مقدار عددی شاخص NSFQI برای کلیه ایستگاهها در محدوده ۶۵-۵۰ قرار دارد و به همین لحاظ کیفیت آب رودخانه کارون در منطقه مورد مطالعه جزو آبهای با کیفیت متوسط طبقه بندی گردید (۱۱). پژوهشگران دیگری شاخص NSFQI و کمبود اکسیژن محلول را در طول رودخانه Guadarrama و Manzanares مورد مطالعه قرار دادند. نمونه برداری در طول رودخانه برای ۲ سال (۲۰۰۳-۲۰۰۱) متوالی انجام گرفت و نمونه ها از ۶ ایستگاه برداشت گردید. در این مطالعه ۱۱ پارامتر شامل pH، هدایت الکتریکی، TSS، آمونیاک، نترات، نیتريت، فسفات، COD، BOD، DO و درجه حرارت مورد مطالعه قرار گرفت و نتایج آن بصورت فصلی گزارش گردید. نتایج

در تمامی پارامترهای مورد سنجش غلظت کمتری را نشان داده، از آلودگی کمتری نسبت به سایر ایستگاه ها برخوردار می باشد و می توان با انجام تصفیه اولیه، از آب این ایستگاه جهت مصارف شرب استفاده نمود.

بیشترین غلظت های مربوط به آمونیاک (mg/L) ۴۰، فسفات کل ((mg/L) ۵۳، هدایت الکتریکی (۱۲۰۰ μS/cm) و جامدات کل (mg/L) ۱۷۵۰، همچنین کمترین غلظت اکسیژن محلول (mg/L) ۳ در ایستگاه ۶ و بیشترین غلظت نترات (mg/L) ۶۸ در ایستگاه ۴ مشاهده گردید.

براساس شاخص NSFQI کیفیت آب در ایستگاه های شماره ۱ و ۲ در آبان ماه ۸۷ کیفیت متوسط و در ایستگاههای دیگر کیفیت بد را دارا بوده است. همچنین بر اساس این شاخص، کیفیت آب در آذر ماه ۸۷ در ایستگاه شماره ۱ متوسط و در ایستگاه ۴ خیلی بد و در سایر ایستگاه ها بد بوده است. در نمونه برداری دی ماه ۸۷ نیز کیفیت آب در ایستگاه شماره ۱ متوسط و در ایستگاه های دیگر بد گزارش گردیده است. در نمونه برداری بهمن ماه ۸۷ کیفیت آب در ایستگاه های شماره ۱ و ۲، متوسط و در ایستگاههای دیگر بد بوده است. در نمونه برداری اسفندماه ۸۷ و فروردین ماه ۸۸، کیفیت آب در ایستگاه شماره ۱ متوسط و در ایستگاه های دیگر بد و در نمونه برداری اردیبهشت ماه ۸۸، کیفیت آب در ایستگاه شماره ۱ و ۲ متوسط و در ایستگاه های دیگر بد بوده است. میانگین شاخص NSFQI در ماههای مورد مطالعه برای ایستگاه شماره (۱) ۶۲/۷۸، ایستگاه شماره (۲) ۴۴/۵۳، ایستگاه شماره (۳) ۳۴/۹۴، ایستگاه شماره (۴) ۳۰/۵۰، ایستگاه شماره (۵) ۳۰/۸۴ و ایستگاه شماره (۶) ۲۷/۴۹ محاسبه گردیده است.

بحث:

نتایج مطالعه بیانگر آنست که در نمونه برداری از رودخانه در ماه های مختلف، کیفیت آب در ایستگاه شماره ۱ در حد متوسط بوده است. علیرغم اینکه در ایستگاه شماره ۱، میزان DO, BOD، کدورت و کلیرم مدفوعی در حد استاندارد و قابل قبولی می باشد، اما به دلیل بالا بودن نترات و فسفات که ناشی از استفاده از کودهای کشاورزی در بالا دست رودخانه می باشد و پایین بودن pH آب و تاثیر متقابل این پارامترها در

منابع:

1. Enrique S, Manuel F, Colmenarejo JA, Angel RG, Garcı LT, Borja R. Use of the water quality index and dissolved oxygen deficit as simple indicators of watersheds pollution. *Ecological Indicators* 2007; 7:315-328.
2. Simeonov V, Stratis JA, Samara C, Zachariadis G, Voutsas D, Anthemidis A, et al. Assessment of the surface water quality in Northern Greece. *Water Res.* 2003; 37: 4119-4124.
3. Karimian A, Jafarzadeh N, Nabizaheh R, Afkhami M. [Zoning of water quality bases on WQI index, Zohreh river case study]. *Int J Water Eng* 2007;18: 53-62 (Persian).
4. Bollinger JE, Steinberg LJ, Harrison MJ, Crews JP, Englande AJ, Velasco-Gonzalez C, et al. Comparative analysis of nutrient data in the lower Mississippi River. *Water Res* 1999;33: 2627-2632.
5. Vicente J, Rubio A, Garcia Enrique MG, Colmenarejo MF. Use of the water quality index and dissolved oxygen deficit simple indicators of watersheds pollution. *Ecological Indicators* 2007; 34: 315-328.
6. Simoes F, Moreira AB, Bisinoti MC, Gimenez S, Santos M. Water quality index as a simple indicator of aquaculture effects on aquatic bodies. *Ecological Indicators* 2008; 38: 476-480.
7. Liou SM, Lo SL, Hu CY. Application of two-stage fuzzy set theory to river quality evaluation in Taiwan. *Water Res* 2003; 37: 1406-1416.
8. Hernandez-Romero AH, Tovilla-Hernandez C, Malo EA, Bello-Mendoza R. Water quality and presence of pesticides in a tropical coastal wetland in southern Mexico. *Marine pollution Bull.* 2004; 48: 1130-1141.
9. Jonnalagadda SB, Mhere G. Water quality of the Odzi river in the eastern highlands of Zimbabwe. *Water Res* 2001; 35: 2371-2376.
10. Ramirez NF, Solano F. Physic-chemical water quality indices-A comparative review. *Revista Bifua J* 2004; 27: 437-441.
11. Hooshmand A, Delgandi M, Sied Kaboli H. [Zoning of water quality on Karoon river bases on WQI index with GIS]. 2nd congress on environmental eng. *Proceedings. Tehran university.* 2008 (Persian).
12. Dunnette DA. A geographically variable water quality index used in oregon. *J Water Pollution Control Federation* 1989; 51(1): 53-61.
13. Curtis G. Oregon water quality index: A tool for evaluating water quality management effectiveness. *J Am Water Res Assoc* 2001; 37(1): 76-83.
14. Hamadan province integrated development surveillances. chapter1: Hamadan province water resources, 2002 (Persian).
15. APHA, AWWA, WPCF. Standard method for the examination of water and waste - water.

این مطالعه نشان داد که شاخص NSFQI در ابتدای رودخانه Guadarrama حائز امتیاز ۷۰ (کیفیت خوب) و در انتهای آن در امتیاز ۶۴ (کیفیت متوسط) گردیده است. همچنین مقدار عددی شاخص برای رودخانه Manzanares نیز حدود ۶۵ گزارش گردید (۱). میرزایی و همکاران مطالعه مشابهی بر روی پهنه بندی کیفی رودخانه جاجرود در سال ۱۳۸۳ انجام دادند. در این مطالعه جهت پهنه بندی از شاخص NSFQI و Ahmed Said استفاده گردید. پارامترهای مورد مطالعه برای شاخص NSFQI، pH، هدایت الکتریکی، TS، کلیفرم های مدفوعی، فسفات، نترات، کدورت، اکسیژن محلول، BOD بود و اندازه گیری پارامترهای مذکور در طول یکسال و بصورت فصلی انجام گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که علیرغم ورود آلودگی در بالا دست رودخانه، رودخانه از قدرت پالایش طبیعی بالایی برخوردار بود (۱۶). کریمیان و همکاران در سال ۱۳۸۵ شاخص NSFQI جهت پهنه بندی رودخانه زهره را مورد مطالعه قرار دادند. ایستگاه های منتخب شامل ۹ ایستگاه در طول رودخانه بود و نمونه ها بصورت ماهیانه و در طول ۱ سال آبی، از این ایستگاه ها برداشت گردید. پارامترهای مورد مطالعه در این تحقیق نیز شامل pH، هدایت الکتریکی، کلیفرم های مدفوعی، فسفات، کدورت، اکسیژن محلول و BOD بود. نتایج این مطالعه نشان داد که آب این رودخانه در سرچشمه دارای کیفیت مناسب بوده است و بتدریج در طول مسیر با پساب های گوناگون آلوده شده و از کیفیت آن کاسته شده تا به حد کیفیت بد رسیده است (۳).

نتیجه نهایی:

نتایج حاصل از این مطالعه نشان می دهد که کیفیت آب رودخانه دره مرادبیک در طی ماه های مختلف تغییرات چندانی ندارد. اما آلودگی رودخانه از طرف سرچشمه آن به طرف خروجی از شهر به نحو چشمگیری بیشتر شده و از کیفیت آب این رودخانه کاسته می شود که این امر نشان دهنده ورود فاضلاب های خانگی، کشاورزی و صنعتی به رودخانه می باشد. جهت حفظ این منبع آبی از خطر آلودگی، نیاز به اجرای قوانین و دستورالعمل های سختگیرانه می باشد تا سلامت جامعه تامین گردیده و منابع آب برای نسل های بعدی حفظ گردد.

Washington, D.C, 1998.
16. Mirzayi M, Nazari A, Yari A. [Zoning of water

quality on Jajrood river]. J Environementology
2005; 37: 17-26 (Persian).