

بررسی منابع آلاینده رودخانه گدارخوش

مهرداد چراغی^۱ و نعمت‌اله خراسانی^۲

^۱ دانشجوی دکتری علوم محیط زیست و عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، ایران

^۲ استاد گروه شیلات و محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۸۳/۱۰/۸، تاریخ تصویب: ۸۴/۶/۱۶)

چکیده

رودخانه گدارخوش از رودخانه‌های مرزی کشور در مرز ایران و عراق در استان ایلام محسوب می‌شود و به دلیل مصارف آب رودخانه در بخش کشاورزی حائز اهمیت است. در این تحقیق ابتدا مطالعات لازم در زمینه شناسایی منابع آلاینده در طول رودخانه صورت گرفت و به منظور ارزیابی کیفیت آب رودخانه ۱۰ ایستگاه نمونه‌برداری در سرشاخه‌ها و شاخه اصلی تعیین شد. در فصول مختلف سال ۱۳۸۱ نمونه‌برداری‌ها انجام شد و نمونه‌ها از نظر شاخص‌هایی نظیر درجه حرارت، pH، EC، کدورت، شوری، DO، BOD₅ و ... مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. بر اساس نتایج به دست آمده سرشاخه‌های گراب و چوار به دلیل دریافت فاضلاب‌های شهری و صنعتی ایلام آلودگی زیادی نسبت به سایر ایستگاه‌ها داشتند، به طوری که افزایش مقادیر BOD₅ و کدورت در ایستگاه‌های ۱ و ۳ نشان‌دهنده این موضوع است. در مجموع با توجه به وضعیت خودپالایی رودخانه در ایستگاه‌های پایین دست شرایط برای زیست آبزیان بهبود یافته و جمعیت آنها افزایش می‌یابد. به منظور حفظ اکوسیستم رودخانه، جلوگیری از تخلیه فاضلاب‌های شهری و صنعتی به داخل رودخانه و به کارگیری تصفیه‌خانه‌های مناسب، برای تصفیه فاضلاب‌های مذکور و نظارت بر کیفیت آب رودخانه توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آلودگی رودخانه، رودخانه گدارخوش، ایلام.

مقدمه

به طور کلی رودخانه‌ها مهم‌ترین منابع حیاتی طبیعت به‌شمار می‌روند. در ایران بر خلاف کشورهای چین، هندوستان، پاکستان، آمریکای شمالی و آمریکای جنوبی، رودخانه بزرگ و پرآب جریان ندارد و از نظر منابع آب در زمره کشورهای کم آب جهان شناخته شده است. مقایسه اجمالی استانداردهای اروپایی و استانداردهای آمریکای شمالی نشان می‌دهد که هر کشور برای حفظ سلامت بشر یک استاندارد ملی و جامع برای رودخانه‌های خود تعریف کرده است (۲).

در کشور ایران بر اساس تحقیقات انجام گرفته مهم‌ترین منبع پالایند رودخانه‌ها عبارتند از: ۱- زه‌آب‌های کشاورزی و جاه‌های فاضلاب و ۲- تخلیه فاضلاب‌های شهری و صنعتی به رودخانه‌ها (۳).

رودخانه گدارخوش از به هم پیوستن رودخانه‌های کوچکی نظیر چوار، گراب، چم آب و گلال رود تشکیل شده و با شیبی به نسبت تند در فاصله سه کیلومتری جنوب غربی روستای نی خضر از مرز استان ایلام وارد خاک عراق می‌شود. مساحت حوزه آبریز رودخانه ۸۸۸ کیلومتر مربع و طول رودخانه ۱۵۷ کیلومتر و عرض این رودخانه در طول مسیر متغیر است. سرشاخه‌های رودخانه گدارخوش اغلب در دشت‌های ایلام و چوار جریان دارند و قدیمی‌ترین سازند آنها آهک‌های کرتاسه با حالت کارستیکی است. سازند الیگوسن یا آهک آسماری قسمت اعظم محدوده را تشکیل می‌دهد و سری میسون در آن شامل سازند گچساران از مارن و سنگ گچ است و در شمال آن منطقه اثر منفی بر سفره‌های آب زیرزمینی دارد.

در این تحقیق علاوه بر شناخت ویژگی‌های جغرافیایی و محیطی حوزه آبریز گدارخوش، وضعیت کیفی رودخانه از طریق سنجش شاخص‌های فیزیکوشیمیایی در ایستگاه‌های نمونه‌برداری تعیین شد و نقش منابع آلاینده و میزان تاثیر آنها

بر چرخه بیولوژیکی رودخانه مورد مطالعه قرار گرفت. در نهایت راهکارهای اجرایی لازم در زمینه بهبود وضعیت زیست‌محیطی رودخانه ارائه گردید.

روش تحقیق

به منظور تعیین ایستگاه‌های نمونه‌برداری ابتدا نقشه حوزه آبریز رودخانه گدارخوش تهیه و پس از انجام عملیات میدانی با توجه به موقعیت واحدهای صنعتی، مراکز شهری و روستایی و امکان دسترسی به ایستگاه‌ها، ۱۰ ایستگاه نمونه‌برداری در امتداد رودخانه و سرشاخه‌های آن مشخص شد.

کیفیت فیزیکوشیمیایی آب رودخانه با اندازه‌گیری شاخص‌های درجه حرارت، pH، کدورت، شوری، هدایت الکتریکی، اکسیژن محلول، BOD₅، مجموع مواد معلق و محلول، سختی کل، بی‌کربنات و سولفات، در روزهای مختلف چهار فصل سال مورد ارزیابی قرار گرفت. سنجش DO، کدورت، PH و هدایت الکتریکی با استفاده از دستگاه قابل حمل هوریا U10 و سنجش سایر شاخص‌ها با استفاده از روش‌های استاندارد متد برای آزمایش‌های آب و فاضلاب (Standard methods) نوزدهمین چاپ انجام شد.

در این تحقیق بیش از ۲۲ شاخص فیزیکی و شیمیایی در طی ۴ فصل از سال ۱۳۸۱ اندازه‌گیری شد، ولی به دلیل این‌که شاخص‌های pH، کدورت، هدایت الکتریکی، DO، BOD، TDS نسبت به سایر شاخص‌ها تغییرات بیشتری داشته و از نظر آلودگی آب اهمیت بیشتری دارند، از این رو شاخص‌ها مورد تجزیه و تحلیل بیشتری قرار گرفتند.

جدول ۱- مشخصات ایستگاه‌های نمونه‌برداری واقع در رودخانه گدارخوش

شماره ایستگاه	محل ایستگاه	نام رودخانه یا سرشاخه	منابع آلاینده بالادست
S1	پایین دست شهر ایلام	گراب	شهر ایلام، واحد سنگ شکن
S2	روستای چم آب	چم آب	روستای چم آب
S3	پایین دست شهر چوار	چوار	شهرک صنعتی ایلام، واحدهای سنگ شکن، شهر چوار، واحدهای پرورش ماهی
S4	پل گلال رود	گلال رود	روستاهای اواره، حاجی بختیار و چنان
S5	تلاق رودخانه کله جوب و چم ژیه	روستاهای کله جوب و چم ژیه	روستاهای کله جوب و چم ژیه
S6	پایین دست پالایشگاه گاز	گدارخوش	پالایشگاه گاز (در دست احداث)
S7	روستای چم سار	گدارخوش	اثرهای سرشاخه‌های بالادست و روستای چم سار
S8	روستای قبله	گدارخوش	روستای قبله
S9	روستای سرنی	سرنی	روستای سرنی
S10	پل شکسته	گدارخوش	ایستگاه خروجی

نتایج

در زیر نتایج به دست آمده در جدول ۲ و اشکال ۱ تا ۶ ارائه می شود:

• درجه حرارت آب رودخانه از $11/3$ درجه سانتی گراد در ایستگاه ۲ تا $15/5$ درجه سانتی گراد در ایستگاه ۸ متغیر است و در فاصله بین ایستگاه ۲ تا ۸ از روند صعودی برخوردار است.

• pH آب رودخانه بین $7/7 - 6/4$ به ترتیب در ایستگاه های ۱ و ۹ اندازه گیری شده است (شکل ۱).

• کدورت آب در ایستگاه ۱ برابر 514 NTU و در ایستگاه ۱۰ با کمترین مقدار برابر 15 NTU ثبت شده است (شکل ۲).

• هدایت الکتریکی در ایستگاه های ۱ و ۵ برابر ms/cm و $1/28, 0/1599$ به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار اندازه گیری شده است. همچنین میزان هدایت الکتریکی در طول شاخه اصلی رودخانه به تدریج از $0/720$ ms/cm در ایستگاه ۶ به $0/980$ ms/cm در ایستگاه ۱۰ افزایش می یابد (شکل ۳).

• میزان اکسیژن محلول حداقل در ایستگاه ۱ برابر $7/5$ و حداکثر در ایستگاه ۴ برابر $10/8$ mg/L اندازه گیری شده است (شکل ۴).

• میزان BOD_5 در ایستگاه ۱ برابر 25 mg/L و در ایستگاه ۶ برابر $0/5$ mg/L ، به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار مورد سنجش است (شکل ۵).

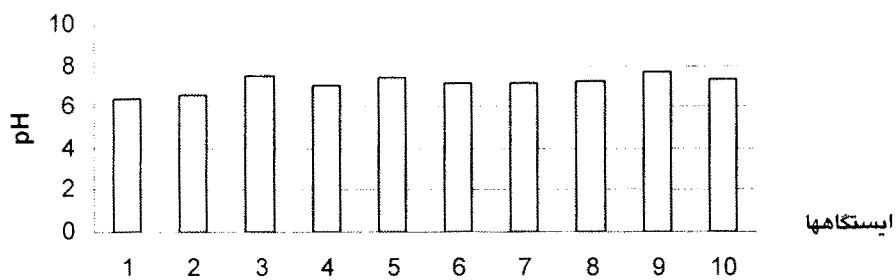
• مجموع مواد معلق (TDS) در ایستگاه ۱ برابر mg/L و 750 و مجموع مواد محلول (TDS) در ایستگاه ۱۰ برابر 1040 mg/L اندازه گیری شده که به ترتیب کمترین و بیشترین مقدار در بین این ایستگاه ها است (شکل ۶).

• میزان سختی کل (TH) حداکثر در ایستگاه ۹ (شاخه سرنی) برابر 1342 mg/L و حداقل در ایستگاه ۱ برابر 276 mg/L است.

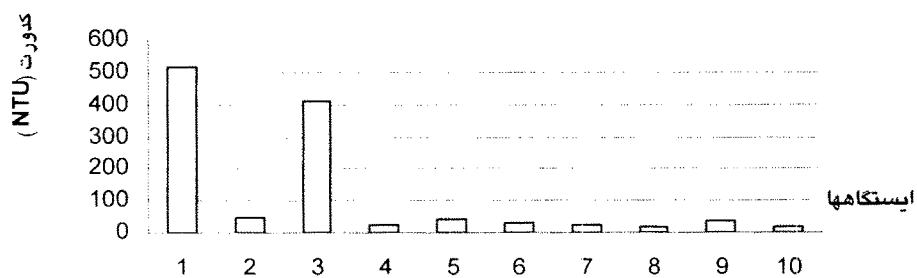
• بیشترین میزان بی کربنات (HCO_3) و سولفات (SO_4^{2-}) به ترتیب برابر 452 mg/L و 503 mg/L و در ایستگاه های ۴ و ۵ اندازه گیری شده است، در حالی که ایستگاه های ۱۰ و ۲ به ترتیب کمترین میزان بی کربنات (250 mg/L) و سولفات (148 mg/L) را نشان می دهند.

جدول ۲- میزان غلظت شاخص های اندازه گیری شده در ایستگاه های ده گانه

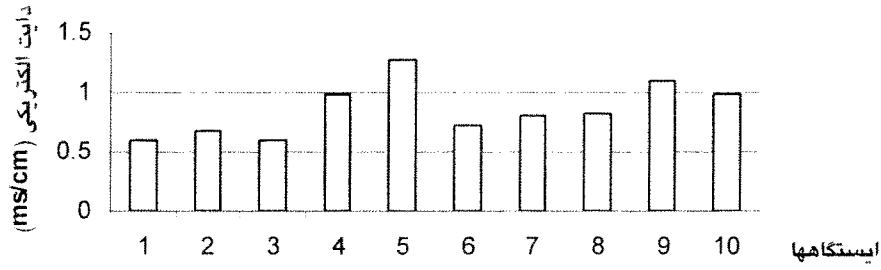
میزان غلظت اندازه گیری شده در ایستگاه ها										میزان استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست	شاخص های اندازه گیری شده
۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱		
$7/3$	$7/7$	$7/2$	$7/15$	$7/1$	$7/4$	7	$7/5$	$6/6$	$6/4$	$6/5 - 8/5$	pH
15	35	20	25	30	40	21	410	45	514	50	کدورت آب
$0/98$	$1/1$	$0/83$	$0/81$	$0/72$	$1/28$	$0/99$	$0/159$	$0/67$	$0/159$	-	هدایت الکتریکی
$10/2$	$9/8$	$10/4$	$9/8$	$10/1$	$9/5$	$10/8$	$8/1$	$9/3$	$7/5$	2	DO
5	$2/5$	$2/2$	5	$0/5$	1	$2/5$	14	12	25	50	BOD_5
1040	86	870	830	820	810	870	840	800	750	400	TDS



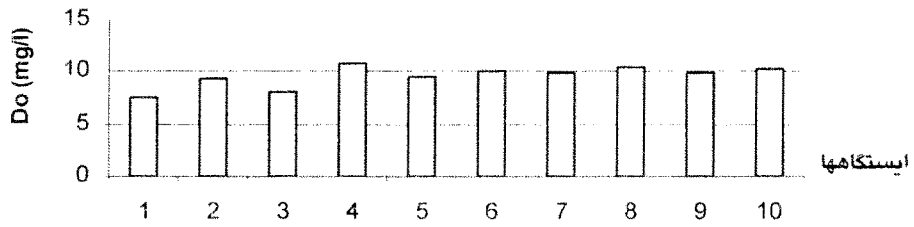
شکل (۱): تغییرات pH آب رودخانه گدارخوش در ایستگاههای نمونه برداری



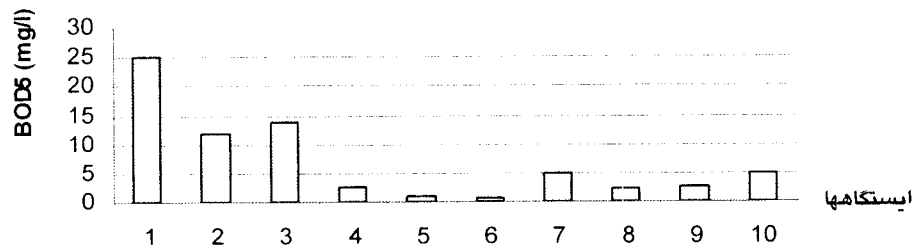
شکل (۲): تغییرات کدورت آب رودخانه گدارخوش در ایستگاه نمونه برداری



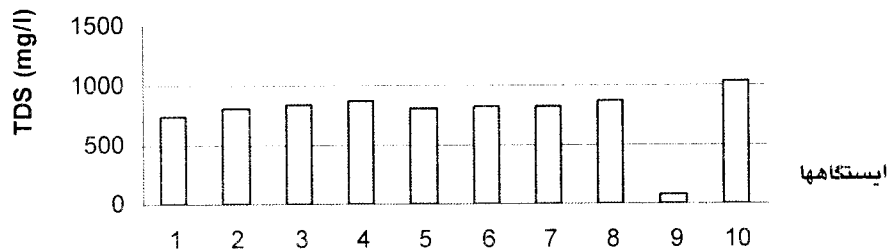
شکل (۳): تغییرات هدایت الکتریکی آب رودخانه گدارخوش در ایستگاههای نمونه برداری



شکل (۴): تغییرات اکسیژن محلول آب رودخانه گدارخوش در ایستگاههای نمونه برداری



شکل (۵): تغییرات BOD₅ آب رودخانه گدار خوش در ایستگاه های نمونه برداری



شکل (۶): تغییرات مجموع جامدات محلول آب رودخانه گدار خوش در ایستگاه های نمونه برداری

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از اندازه‌گیری شاخص‌های کیفی آب رودخانه نشان می‌دهد که برخی از شاخص‌ها نظیر pH، هدایت الکتریکی، کدورت، TDS، BOD₅ و DO دارای تغییرات و نوسانات بیشتری در طول رودخانه است و تغییرات مذکور با توجه به موقعیت منابع آلاینده واقع در حوزه آبخیز رودخانه و سایر عوامل تغییردهنده کیفیت آب رودخانه قابل تجزیه و تحلیل می‌باشند.

- درجه حرارت آب رودخانه تابع تغییرات دمای محیط است و به دلیل عبور رودخانه از مناطق گرمسیری و افزایش دمای هوا در ایستگاه‌های انتهایی، درجه حرارت آب در این ایستگاه‌ها افزایش یافته است.

- pH آب رودخانه در بیشتر ایستگاه‌ها در محدوده ۷/۵ تا ۶/۵ قرار دارد و کاهش نسبی آن در ایستگاه ۱ به علت تداوم آلودگی تا ایستگاه ۲ است که این آلودگی اغلب ناشی از ورود فاضلاب شهر ایلام به داخل شاخه گراب از سرشاخه‌های مهم رودخانه گذارخوش است. در مجموع pH آب رودخانه محدودیتی برای آبیان ایجاد نمی‌کند.

- هدایت الکتریکی آب رودخانه در طول شاخه اصلی به تدریج افزایش نشان می‌دهد که این افزایش بیشتر به دلیل ورود سرشاخه‌های گلال رود، کله جوب و چم ژیه و همچنین شاخه فرعی سرنی با مقادیر بالای هدایت الکتریکی به داخل آب رودخانه است. بیشترین میزان هدایت الکتریکی (Cm) MS (۱/۸۰) و شوری (۰/۸ پی پی تی) مربوط به شاخه فرعی سرنی است که افزایش هدایت الکتریکی را در ایستگاه ۱۰ موجب می‌شود. در ضمن افزایش تدریجی شاخص‌های مذکور در ایستگاه ۶ تا شماره ۸ ناشی از انحلال املاح موجود در بستر رودخانه است.

- کدورت آب رودخانه در ایستگاه‌های شماره ۱ و ۳ به دلیل پذیرش فاضلاب‌های شهری ایلام و چوار و خروجی واحدهای تولید شن و ماسه افزایش و به تدریج در پایین دست رودخانه کاهش می‌یابد.

بالا بودن کدورت در ایستگاه ۱ (۵۱۴ NTU) و ایستگاه ۳ (۴۱۰ NTU) و کاهش آن به میزان ۱۵ NTU در ایستگاه ۱۰ ناشی از ته‌نشینی مواد معلق در طول رودخانه و در نتیجه کاهش کدورت آب در سایر ایستگاه‌ها است. کدورت آب در ایستگاه‌های ۱ و ۳ می‌تواند جهت ایجاد محدودیت جدی جهت آبیان شود و در این مورد به وضوح قابل مشاهده است.

- مجموع مواد محلول (TDS) آب رودخانه نیز در طول شاخه اصلی افزایش می‌یابد. بالا بودن میزان TDS در شاخه چوار به دلیل ورود فاضلاب صنعتی ایلام و فعالیت واحدهای تولید شن و ماسه است، در حالی که افزایش میزان TDS در شاخه گلال رود را می‌توان ناشی از عوامل طبیعی از جمله جنس بستر رودخانه دانست. در مجموع بیشترین میزان TDS برابر ۱۰۴۰ mg/L در ایستگاه ۱۰ اندازه‌گیری شده و دارای روند افزایش منظمی در مسیر رودخانه است.

- میزان BOD₅ آب رودخانه در ایستگاه‌های شماره ۱، ۲ و ۳ افزایش نشان می‌دهد. افزایش میزان BOD₅ در ایستگاه ۱ به دلیل ورود مستقیم فاضلاب شهر ایلام به داخل شاخه گراب است و آثار آن تا ایستگاه ۲ ملاحظه می‌شود. وجود توده‌های کف در سطح آب و بوی نامطبوع آب در شاخه گراب نیز نشان‌دهنده این موضوع است. افزایش میزان BOD₅ در ایستگاه ۳ به دلیل ورود فاضلاب‌های شهرک صنعتی ایلام (دارای کشتارگاه صنعتی دام و واحد نساجی زرین بافت) و فاضلاب شهر چوار و تخلیه فضولات دامی در بالادست این ایستگاه است که موجب افزایش بار آلی رودخانه شده و میزان BOD₅ آن را افزایش می‌دهد. میزان BOD₅ رودخانه در ایستگاه ۱۰ به کمترین مقدار (۰/۵ mg/L) می‌رسد که بیانگر بهبود وضعیت آب رودخانه از نظر بار آلی است. همچنین مواد آلی موجود در آب رودخانه به دلیل تجزیه میکروبی و خودپالایی رودخانه تا حدود زیادی کاهش یافته است.

- میزان اکسیژن محلول DO آب رودخانه با افزایش میزان BOD₅ در ایستگاه‌های شماره ۱ و ۲ از کاهش نسبی

حیات آبریزان بویژه ماهی ها بیشتر به چشم می خورد، در حالی که در ایستگاه های شماره ۱ و ۳ حضور آبریزان چشمگیر نیست. بنابراین می توان نتیجه گرفت با وجود افزایش برخی از شاخص ها (نظیر TDS، EC و شوری) در اثر عوامل طبیعی، به دلیل کاهش بار آلودگی در ایستگاه های پایین دست شرایط برای زیست آبریزان مناسب تر می شود.

پیشنهادها

به منظور ارتقای وضعیت زیست محیطی رودخانه مورد مطالعه موارد زیر پیشنهاد می شود:

- ۱- تسریع در اجرای طرح تصفیه خانه در حال احداث فاضلاب شهر ایلام به منظور کاهش بار آلودگی شاخه گراب؛
- ۲- احداث تصفیه خانه مرکزی برای شهرک صنعتی ایلام و انجام عملیات پیش تصفیه برای تصفیه پساب خروجی شرکت نساجی زرچین بافت؛
- ۳- ملزم ساختن واحدهای تولید شن و ماسه برای رعایت استانداردهای خروجی پساب؛
- ۴- خودداری از مصارف آب رودخانه برای شرب احشام؛
- ۵- جمع آوری فضولات حیوانی روستاهای واقع در حوزه آبریز و آموزش روستاییان به منظور خودداری از تخلیه آنها به داخل رودخانه.

برخوردار است، ولی از نظر DO محدودیتی برای آبریزان به چشم نمی خورد، به دلیل جنس و شیب بستر رودخانه در بیشتر ایستگاه ها، آب رودخانه از اکسیژن محلول بالایی برخوردار است.

نتیجه گیری

در مجموع با وجود اینکه رودخانه گدارخوش در سرشاخه های گراب و چوار پذیرنده فاضلاب هایی با بار آلودگی زیاد است، با توجه به کاهش منابع آلاینده در ایستگاه های پایین دست رودخانه، فرصت کاهش آلودگی وجود داشته است و نتایج به دست آمده بیانگر این موضوع و قدرت خودپالایی رودخانه است. آب رودخانه برای مصارف کشاورزی کاربرد زیادی دارد و محدودیتی برای این گونه مصارف ایجاد نمی کند. از مصارف آب رودخانه، تولید ماهی گرمابی در واحدهای پرورش ماهی است که در شاخه چوار صورت گرفته، ولی از موفقیت چندانی برخوردار ناست است، همچنین واحدهای تولید شن و ماسه به منظور بهبود کیفیت مصالح تولیدی از آب رودخانه برای شست و شوی مصالح استفاده می کنند که در نهایت پساب خروجی این واحدها دارای مقادیر زیادی کدورت و TSS است، به طوری که حیات آبریزان را با اختلالاتی روبه رو می نماید. با توجه به بررسی های انجام شده با حرکت رودخانه برای ایستگاه ۱۰ آثار و علائم

منابع

- ۱- عباسپور، مجید، ۱۳۷۷. مهندسی محیط زیست (ج اول)، انتشارات علمی دانشگاه آزاد
- ۲- ماهنامه علمی، اقتصادی - کشاورزی آب، خاک، ماشین، ش ۱۳۷۷، ۴۳، ص ۲۷.
- ۳- مجنونیان، هنریک، ۱۳۷۸. حفاظت رودخانه ها، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
- ۴- مهدوی، م، ۱۳۷۸. هیدرولوژی کاربردی (ج دوم) انتشارات دانشگاه تهران.
- 5- US. Environmental protection Agency, 1999. methods for Identifying and evaluating the nature and extent of point sources of pollutants, 458pp (111-118).

An Investigation of the Pollutant Sources of Godar khosh River

M. Cheraghi¹ and N. Khorasani²

¹ Ph.D. Student & Staff Member, Islamic Azad University of Hamadan, I. R. Iran

² Professor, Natural Resources Faculty, University of Tehran, I. R. Iran

(Received: 28 Dec 2004, Accepted: 7 Sep 2005)

Abstract

Godarkhosh river is one of the border rivers of the country which is very important in providing water to the agriculture sector of the area of study. In the present investigation 10 sampling stations were selected to study the physico – chemical conditions of the river. Parameters of temperature, EC, S (ppt), pH, DO, BOD and turbidity were assessed and analysed. The results clearly show that stations NO_s. 1 & 2 where BOD amount is rather high are polluted. Almost due to self – purification potential to prevent further pollution, we recommend off loading prevention of sewages and also a solid monitoring plan.

Keywords: Pollution, Godarkhosh river.