

عوامل تخریب رودخانه دینور و ارزیابی منابع آلودگی آب آن

مسیب حشمتی^{۱*}، محمد قیطوری^۲ و محمدرضا غریب‌رضا^۳

۱- دانشیار، بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و

ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران. نویسنده مسئول

۲- استادیار، بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و

ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران.

۳- استادیار، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

چکیده

رودخانه‌ها سیستم‌های اکوهیدرولوژیک پویایی هستند که نقش مهمی در کشاورزی، صنعت، گردشگری و پایداری محیط‌زیست دارند. با این وجود، آلودگی منابع آب و کاهش دبی جریان آن‌ها به دلایل متعدد از جمله تغییر کاربری اراضی، سدسازی‌های بی‌رویه، و تغییرات اقلیمی موجب نگرانی است. هدف از انجام این پژوهش که در بازه‌های مختلف رودخانه دینور در استان کرمانشاه (سرشاخه‌ای از بالادست کرخه) انجام یافت، بررسی اثرات تغییر کاربری اراضی حریم رودخانه بر مورفولوژی، فرسایش و عوامل آلودگی آن بود که در سال‌های ۹۷-۱۳۹۵ انجام یافت. به این منظور ۷ بازه در مسیر اصلی و سرشاخه‌هایی که دچار تخریب، تغییر کاربری و یا محل ورود آلاینده‌ها بودند، انتخاب شد. طی بازدید میدانی عرض بستر عادی، سیلابی (بر اساس داغاب) و حریم، و وضعیت فرسایش و پوشش گیاهی در هر بازه مشخص شد. نتایج این تحقیق نشان داد که مورفومتری رودخانه دینور متأثر از عوامل توپوگرافی، جنس سازند زمین‌شناسی و گسل‌های محلی است. این رودخانه در بازه دشتی (خدرآباد، میانراهان، شامار و زامانی) به دلیل نهشته‌های کواترنر، شکل رودخانه از نوع مئاندری و شریانی است که عرض آن نزدیک خروجی حوضه تا ۵۰۰ متر پهن گردیده است. برداشت نامناسب شن و ماسه، حذف چمنزار و بیشه حریم رودخانه و جایگزینی آنها با اراضی زراعی یا گونه‌هایی چون گز و خارشر به همراه رهاسازی آشغال، زباله، پسماندهای پلاستیکی و فضولات دامی مهمترین عوامل تخریب و آلودگی این بازه‌ها هستند. در خارج از بستر رودخانه نیز تخریب گسترده پوشش مرتعی، شخم موازی شیب، فعالیت‌های عمرانی و ورود انواع آلاینده‌های کشاورزی، فاضلاب‌های صنعتی و شهری و شیرابه زباله به رودخانه و به‌ویژه دریاچه سد جامیشان قابل ملاحظه است. ساخت این سد نیز موجب حذف صدها هکتار اراضی زراعی مرغوب به همراه یک روستا و جابجایی میلیون‌ها متر مکعب خاک گردیده است.

واژه‌های کلیدی

آلاینده‌های رودخانه، بازه جامیشان، گز رودخانه‌ای، فرسایش کناری، مورفومتری رودخانه

مقدمه

رودخانه‌ها سیستم‌های اکوهیدرولوژیک پیچیده و پویایی هستند که به دلیل داشتن بخش قابل توجهی از منابع آب شیرین، نقش مهمی در کشاورزی، صنعت، اکوتوریسم، پایداری شهرها، پرورش آبزیان، ژئوپلوتیک، سدسازی، دفع فاضلاب و سایر استفاده‌ها را دارند. متأسفانه آلودگی منابع آب رودخانه‌ها و کاهش دبی جریان آن‌ها به دلایل متعدد از جمله تغییر کاربری اراضی، سدسازی‌های بی‌رویه، و تغییرات اقلیمی از مهمترین چالش‌های تخریبی رودخانه‌ها هستند. به همین دلیل، احیا و حفاظت از رودخانه‌ها اهمیت ویژه‌ای پیدا نموده است (سه‌بری و همکاران، ۱۳۹۶).

متأسفانه روند خشکسالی‌های پی‌درپی یک دهه اخیر به همراه ناکارآمدی مدیریت و نظارت غیر موثر موجب گردیده که علاوه بر تغییرات مورفولوژی رودخانه‌ها، منابع آب آنها نیز با مشکلات آلودگی مواجه گردد. این روند باید بر اساس شاخص‌هایی مانند شاخص‌های زیست‌محیطی، بیولوژیکی، شیمیایی یا فیزیکی مورد ارزیابی قرار گیرد که نتیجه آن منعکس کننده واژه "سلامت رودخانه" است که یک تو صیف از شرایط حیات و هم چنین یک ارزیابی گسترده از عملکردهای رودخانه و ارتباط آن با جوامع انسانی با شد (پوف و همکاران، ۱۹۹۷؛ یانوی و زیفنگ^۱، ۲۰۰۵). در ابتدا اصطلاح سلامت رودخانه در کنترل آلودگی آب ایالات متحده (قانون آب پاک^۲) در سال ۱۹۷۲ پیشنهاد شد (مایر، ۱۹۹۷). هدف این قانون بازگرداندن و حفظ وضعیت شیمیایی، فیزیکی و یکپارچگی آب بود که به معنی حفظ ساختار طبیعی و عملکرد اکوسیستم است. بر اساس قانون آب پاک بسیاری از محققان سلامت رودخانه را به‌عنوان حفظ یکپارچگی اکوسیستم رودخانه در نظر گرفته‌اند (نوریس و توماس^۳، ۱۹۹۹).

امروزه به‌ندرت می‌توان رودخانه‌ای را سالم یافت. در گذشته چندین دور رودخانه سالم متنی از جریان زلال آبی رنگ با حاشیه بید و صنوبر و چمن‌زار به‌همراه طنین صدای مرغان بود که به جریان تیره و هولناک سیل و رسوب به‌همراه بوی نامطبوع زباله و فاضلاب تبدیل شده است. این در حالیست که تغییرات اقلیمی و خشکسالی‌های ناشی از آن نیاز روزافزون به منابع آب‌های شیرین را تشدید نموده است. متأسفانه رودخانه‌ها نیز همانند جنگل‌ها، مراتع و کوه‌ها و سواحل بی‌بهره از ضربه‌های سهمگین مطامع فردی و گروهی و بی‌مبالاتی مدیریتی نبوده‌اند، لذا تا هنوز فرصتی ولو اندک باقی است باید برای نجات آنها تلاش نمود. هدف از انجام این تحقیق که در رودخانه دینور (یکی از سرشاخه‌های بالادست کرخه) در شمال استان کرمانشاه انجام یافت، بررسی و ارزیابی عوامل آلوده کننده رودخانه بر اساس بررسی میدانی بود.

مواد و روش‌ها

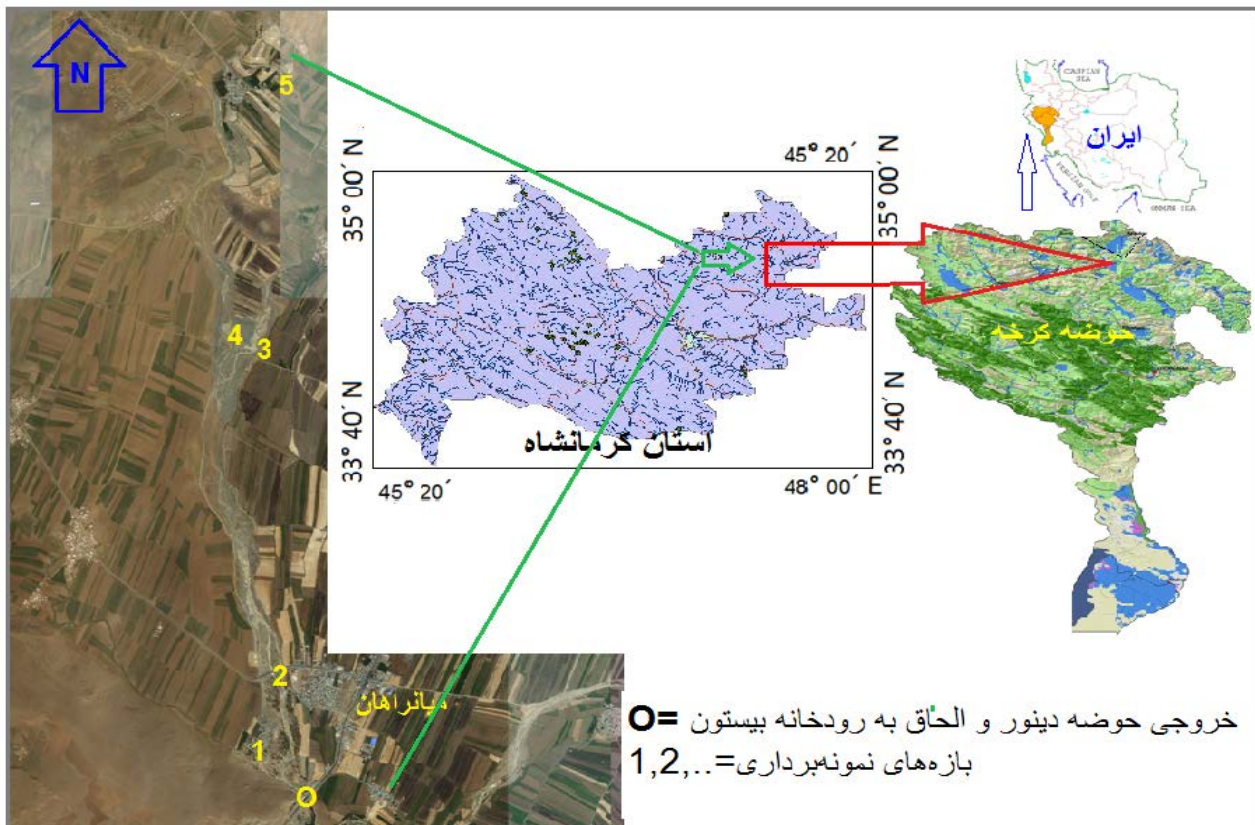
منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه تحت عنوان رودخانه دینور در شمال‌شرق استان کرمانشاه قرار دارد. این رودخانه حوزه آبخیز جامیشان و بخشی از حوزه آبخیز میانراهان را در بر دارد که یکی از سرشاخه‌های شمالی حوضه آبریز کرخه‌علیا است که پس از الحاق به رودخانه بیستون، سرشاخه‌ای از گاماسیاب را تشکیل می‌دهند (شکل ۱). حوضه رودخانه در زون ۳۸ شمالی مختصات جغرافیایی (حد پایین: $X=698313$; $Y=3819715$ و حد بالا: $X=799343$; $Y=838984$) قرار دارد.

¹ Yanwei and Zhifeng

²-Clean Water Act

³ Norris and Thomas



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه (حوضه رودخانه دینور) در استان کرمانشاه، حوضه کرخه و ایران

ویژگی‌های مهم حوضه دینور (جامیشان)

قابلیت منابع آب و مشخصات رودخانه‌های استان کرمانشاه برگرفته از شرایط زمین‌شناسی، توپوگرافی و اقلیمی آن است. شرایط و ویژگی‌های زمین‌ساخت ایران و بطور ویژه زاگرس مهم‌ترین عامل تأثیر گذار در این زمینه محسوب می‌گردد. بخش عمده‌ای از پهنه این استان در کمربند کوهزایی زاگرس در بین فلات ایران و جلگه بین‌النهرین قرار گرفته که سراسر آن پوشیده از قله‌ها و ارتفاعات است. علاوه بر این، توالی قرارگیری سازندهای کربناته (آهکی) و آواری (تخریبی)، چین خوردگی‌ها و گسلها نقش کلیدی در تشکیل و تغذیه منابع آب زیرزمینی (سراب، چاه، چشمه و قنات)، جهت رودخانه‌ها و کیفیت منابع آب را دارد. حوضه آبخیز جامشیان (دینور) از شمال شهر سنقر شروع شده که با سطحی معادل ۲۲۴۳۵۹ هکتار حوضه دینور را تشکیل می‌دهد. این حوضه در جنوب و شمال بترتیب به ارتفاعات کوههای دالاخانی و مادیان کوه محدود می‌شود دامنه‌های شمالی کوه دالاخانی دارای مراتع ییلاقی و مرتفع بوده که مورد چرای دام‌های شایری و روستانی قرار می‌گیرد. در مرکز این حوضه اراضی کشاورزی کم شیب که به تدریج به اراضی تپه‌ماهوری ختم می‌شوند، گسترش یافته است. رودخانه این حوضه پس از دریافت آب چشمه‌های متعدد و سراب گزنهله (در شهر سنقر) وارد دشت دینور شده و به اسم رودخانه دینور با جهت شمالی - جنوبی در نزدیکی بیستون به رودخانه گاماسیاب می‌رسد (به‌هنگام سازی بیلان منابع آب حوضه آبریز رودخانه کرخه منتهی به سال آبی ۹۰-۱۳۸۹).

به دلیل این که سد جامیشان در بالادست آن احداث شده و فاضلاب‌های شهری (شهرستان سنقر) نیز وارد این رودخانه می‌گردد. دبی متوسط جریان آب در این رودخانه ۲/۳۸ متر مکعب می‌باشد.

روش تحقیق

گردآوری آمار و اطلاعات

در این رودخانه دو ایستگاه هیدرومتری شامل پیر سلمان و میان‌راهان وجود دارد که به ترتیب در سالهای ۱۳۶۰ و ۱۳۵۰ توسط

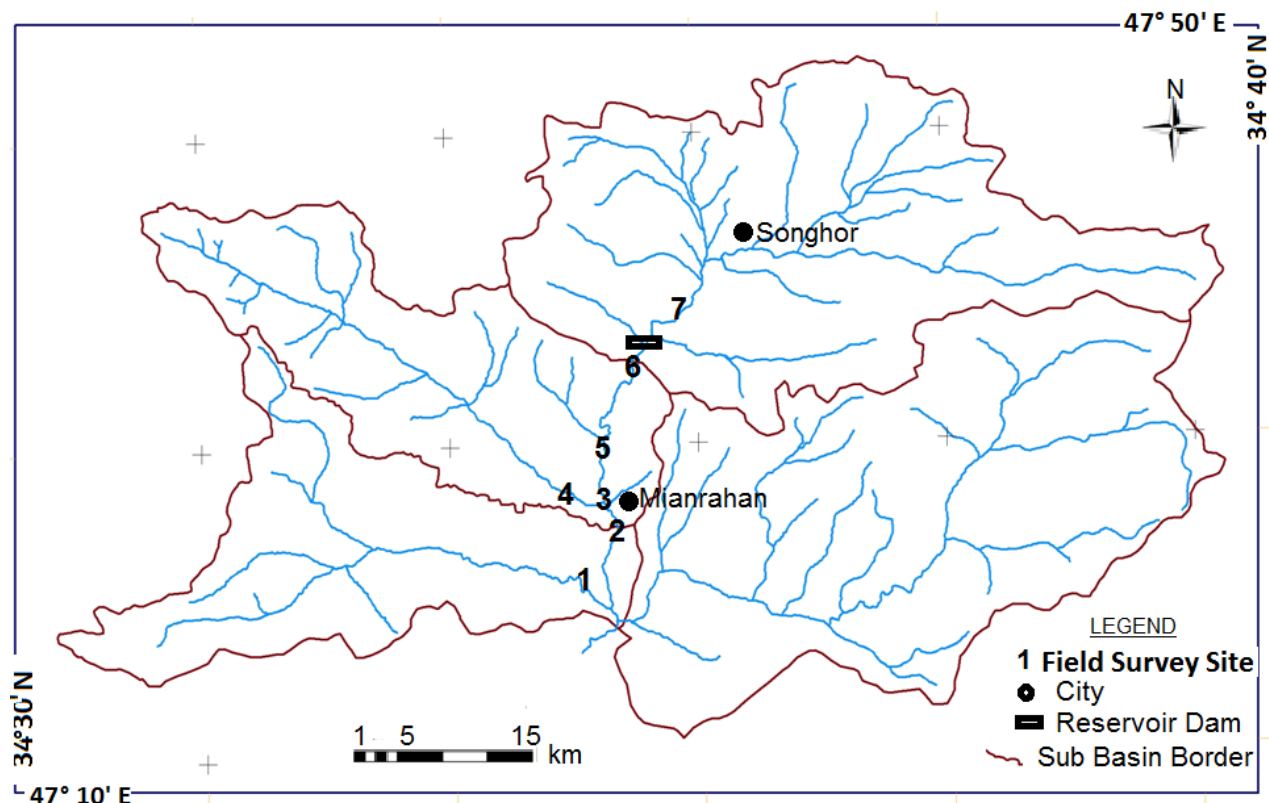
وزارت نیرو تا سیس گردیده‌اند. مشخصات آبدهی ماهانه و سالانه آنها در جدول ۱ درج شده است. دبی متوسط جریان آب در این رودخانه ۲/۳۸ متر مکعب می‌باشد. رودخانه دینور دو زیرحوضه سنقر (جامیشان) و میانراهان را در بر دارد. در خروجی سنقر سد جامیشان احداث گردیده که در سال ۱۳۹۶ آبخیزی شده است (مهندسین مشاور آب و توسعه پایدار، ۱۳۹۴).
 بر اساس آمار متوسط ۱۸ ایستگاه هواشناسی (اعم از سینوپتیک، هواشناسی، کلیماتولوژی و تبخیرسنجی)، متوسط بارش، دما و تبخیر سالانه منطقه مورد مطالعه در محدوده ارتفاعات و دشت به شرح جدول ۴-۱ می‌باشد. متوسط بارش، دما و تبخیر از سطح آزاد حوضه مورد مطالعه به ترتیب ۱۲ (درجه سانتی‌گراد)، ۴۵۰ و ۱۱۰۰ میلی‌متر است. با این وجود تغییرات قابل توجهی برای متغیرهای اقلیمی در مناطق دشتی (از جمله حاشیه سرشاخه رودخانه‌ها) و ارتفاعات پیرامون آنها وجود دارد که بیانگر مقدار آب دریافتی کمتر در مناطق دشتی دارد.

انتخاب بازه‌هایی بررسی میدانی

بر مبنای شرایط خاص مورفومتری، منابع آلاینده و تخریب رودخانه و نوع کاربری اراضی حریم و سرشاخه بالادست، تعداد ۷ بازه برای بررسی میدانی انتخاب گردید (شکل ۲).

بررسی پایداری حریم رودخانه

بر اساس آثار فرسایش و رسوب؛ آثار سیل و داغاب سیل، نوع کاربری و تغییرات آن نسبت به گذشته (بر مبنای وضع موجود و عکس هوایی) انجام یافت.



شکل ۲- موقعیت بازه‌های مورد بررسی در رودخانه دینور

نتایج و بحث

مشخصات زمین‌شناسی رودخانه در بازه‌های مورد بررسی

با توجه به جدول ۱، تعداد ۷ بازه مورد بررسی میدانی قرار گرفت. با تطبیق محل بازه‌ها با نقشه زمین‌شناسی مشخص شد که

بازه‌های مورد بررسی رودخانه دینور در شرایط زمین‌شناسی با تیپ‌های متفاوت اراضی مختلفی قرار دارند. یک بازه (جامیشان‌علیا) در منطقه کوه ستانی، یک بازه به موازات برخورد دشت و کوه ستان (خیرآباد)، سه بازه در منطقه تپه‌ماهوری و بقیه در محدوده دشتی (کواترنر) قرار دارند. در این بازه‌ها برداشت نامناسب شن و ماسه و تغییر کاربری حریم رودخانه و نیز رهاسازی زباله، نخاله و پسماندهای کشاورزی مشکل اصلی است. در مناطق تپه‌ماهوری به دلیل رس زیاد و حالت مارنی و نیز کاربری نامناسب (دیمزار با شخم موازی شیب و برداشت قرضه) گل‌آلودگی و رسوبزایی رودخانه مشکل اصلی است (شکل‌های ۳ و ۴).

جدول ۱- مشخصات کلی بازه‌های مورد بررسی رودخانه میانراهان

کد بازه	نام بازه	مختصات جغرافیایی		جنس زمین‌شناسی	وضعیت تکتونیکی	تیپ اصلی توپوگرافی اطراف	کاربری غالب دو طرف
		X	Y				
۱	خیرآباد (خدرآباد)	۷۲۳۴۱۰	۳۸۳۰۲۳۰	آهک بیستون (ساحل سمت چپ) و رسوبات کواترنر (سمت راست)	دارای گسل‌های فرعی در سمت چپ	کوهستان (چپ) و دشت (راست)	مرتع (سمت چپ) و کشاورزی آبی (راست)
۲	پل میانراهان	۷۲۲۴۱۳	۳۸۳۰۲۵۳	کواترنر + فلیش (بخشی از سمت چپ)	قطع عرضی توسط گسل مروارید- صحنه	دشت	کشاورزی (غالب آبی)
۳	شامار	۷۲۳۹۰۸	۳۸۳۳۷۶۷	کواترنر (راست) + فلیش، آهک (چپ)	-	دشت	کشاورزی (غالب آبی)
۴	زامانی	۷۲۲۹۸۶	۳۸۳۴۷۵۴	مارن و رسوبات رسی	دارای گسل فرعی	تپه‌ماهور	کشاورزی (دیم + آبی)
۵	شیرخان	۷۲۳۹۱۲	۳۸۳۴۴۱۲	مارن‌های پلیتی + کواترنر	-	غالب تپه‌ماهور	کشاورزی (غالب آبی)
۶	جامیشان‌علیا	۷۲۳۹۳۹	۳۸۴۲۶۵۵	مارن‌های پلیتی (چپ) + شیست (سمت راست)	گسل فرعی	کوهستان	کشاورزی (بستر)، مرتع و دیمزار در حوضه
۷	شاهگدار	۷۲۸۵۸۳	۳۸۴۷۴۸۵	کواترنر	-	دشت	زراعت (غالب آبی)



شکل ۳- بازه میانراهان؛ روستای خدرآباد در حریم رودخانه (A)، بازه خدرآباد (B)، خروجی حوضه میانراهان و تلاقی بازه خدرآباد و میانراهان (C)، کارگاه ماسه‌شویی (D)، روبش زیاد درختچه گز رودخانه‌ای در سالیان اخیر (E). آثار تخریب کناری با شخم و توسعه زراعت در حاشیه بازه مشخص است.



شکل ۴- بازه شاهگدار در انتهای دریاچه سد جامیشان و آثار تخریب و تغییر کاربری (A) و بازه جامیشان متعادل‌ترین بازه مورد بررسی با تثبیت کناره‌ها توسط پوشش گیاهی دائمی (B)

کاربری اراضی و پوشش گیاهی

نتایج بررسی کاربری اراضی و پوشش گیاهی بازه‌ها در جدول ۲ درج شده است. بر اساس نتایج این بررسی می‌توان وضعیت پوشش گیاهی را در بازه‌ها به شرح زیر خلاصه نمود:

- تخریب و تغییر کاربری حریم رودخانه در بازه‌های دشتی (بازه‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۷) شدیدتر از بازه‌های کوهستانی است؛
- پایدارترین بازه پیر سلمان بود که با داشتن پوشش قدیمی از جمله درختان بید، صنوبر، گردو، سنجد به همراه نی و گیاهان علفی دائمی (از نوع مرتعی)، به‌ویژه در کنار بستر عادی باعث حفاظت رودخانه شده و نقش یک بیوفیلتر طبیعی برای رسوب‌گیری دارد. از طرفی موجب افزایش ضریب زبری منینگ شده که حاصل آن کاهش تنش بر شی و در نتیجه فرسایش کناری در این محدوده بوده است. همچنین در این محدوده رعایت اصول زراعت (باغات دیم با جوی و پیششته عمود بر جهت ششیب، کشت یونجه و درخت کاری در حاشیه مزارع مشرف به رودخانه) به این پایداری کمک نموده است؛
- گزرودخانه‌ای در بازه‌های دشتی به‌ویژه در میانراهان به شکل نگران‌کننده‌ای رشد کرده و در مواردی تقریباً تمام مسیرهای شریانی و مستقیم را دربر گرفته است. در گذشته این گیاهان بید و صنوبر بود که به دلیل کاهش جریان پایه (خشکسالی، برداشت بی‌رویه آب در مسیر و اخیراً سدسازی) و نیز نداشتن سود کافی از بین رفته است؛
- در بازه میانراهان و بخشی از شامار برداشت شن و ماسه بصورت بی‌رویه و در چند مورد نیز در داخل قوس مقعر انجام می‌گیرد که از جمله عوامل تشدید سیل و تخریب اراضی کشاورزی است؛
- در بهار سال ۱۳۷۴ تشدید سیل منجر به تخریب کامل پل اصلی کرمانشاه-سنقر شد که یکی از عوامل آن همین تخریب و تغییر کاربری پوشش حریم رودخانه بود (البته پل قدیمی که از جنس آجر و ساروج است تنها چند متر قبل از پل جدید بود آسیبی ندید و تا ساخت دوباره پل که یک سال طول کشید محل تردد بود)؛ و
- بر اساس مشاهده و تفسیر عکس هوایی به نظر می‌رسد که تقریباً ۳۰ درصد حریم رودخانه دستخوش تغییر کاربری و تغییر در پوشش گیاهی قرار گرفته است.

فرسایش رودخانه و تغییر در مورفومتری رودخانه دینور

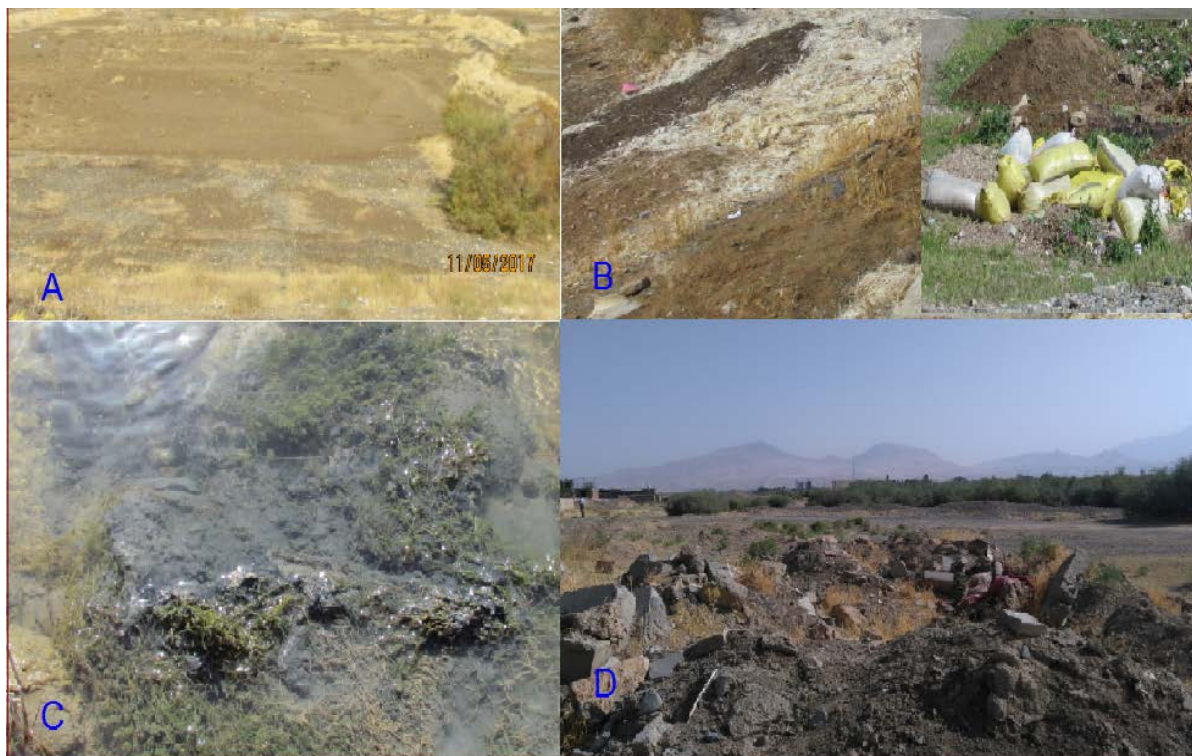
- وضعیت تخریب و عوامل آلودگی آن در هر بازه از رودخانه دینور مورد بررسی میدانی قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۲ نوشته شده است. بر این اساس:
- فرسایش کناری در قوس‌های متاندرها، محل شخم و نقاط فاقد پوشش گیاهی شدیدتر بود. این وضعیت در بازه‌های ششیرخان، زمانی، شاهگدار و میانراهان بیشتر مشهود بود؛

- ایجاد ۴ مورد دایک، کارگاه‌های برداشت شن و ماسه، سد سازی، زراعت در حریم رودخانه و تغییر پوشش گیاهی (حذف درختان بید و صنوبر و جایگزینی آن‌ها با گز و خارشتر) مهمترین تغییرات فیزیکی مشهود در بازه‌های مورد بررسی بودند.
- مشخصات دایک‌ها که در زمان بازدید فاقد آثار تخریب قابل توجه بودند، به شرح زیر است:
 - دو دایک در محدوده روستای شامار؛ هر یک به طول تقریبی ۱۰۰ متر با ارتفاع ۲ متر، عرض تحتانی یک متر و عرض فوقانی ۰/۷ متر با سنگ و ملات بر روی یک قوس داخلی برای حفاظت روستا از سیل و نیز حفاظت اراضی کشاورزی ایجاد شده‌اند؛
 - در خدر آباد نیز دایکها به ترتیب در شمالغرب روستا (محل تلاقی دو شاخه) و جنوب آن مشخصات دایک‌های روستای شامار برای حفاظت روستا در برابر سیل ایجاد گردیده‌اند.
- آب تمامی بازه‌ها مورد برای مصارف کشاورزی (آبیاری) است. شیوه آبیاری و انتقال آب در بازه‌های به روش انتقال ثغلی با ایجاد نهر انحرافی به موازات رودخانه است. با این وجود در بازه‌های دشتی از جمله شامار، شاهگذار، میانراهان و زامانی حفر چاه در نقاط نزدیک رودخانه نیز وجود دارد.
- منابع گل‌آلودی و آلودگی بازه‌ها با توجه به شرایط کلی حوضه و بررسی‌های میدانی در ده دسته مختلف تقسیم‌بندی شد (زیرنویس جدول ۲). شخم نامناسب بالادست (از جمله دیمزارها)، تغییر کاربری بستر رودخانه، فاضلاب‌های شهری و صنعتی، پسماندهای کشاورزی و زباله‌های گردشگران محلی مهمترین آنهاست (شکل‌های ۵ و ۶)؛ و
- ساخت سد مخزنی جامیشان باعث حذف مرغوب‌ترین اراضی کشاورزی آبی (سطحی معادل ۳۵۰×۴۰۰۰ متر) به همراه حذف یک روستا (روستای نجف‌آباد) و نیز جابجایی میلیون‌ها متر مکعب خاک گردیده است.

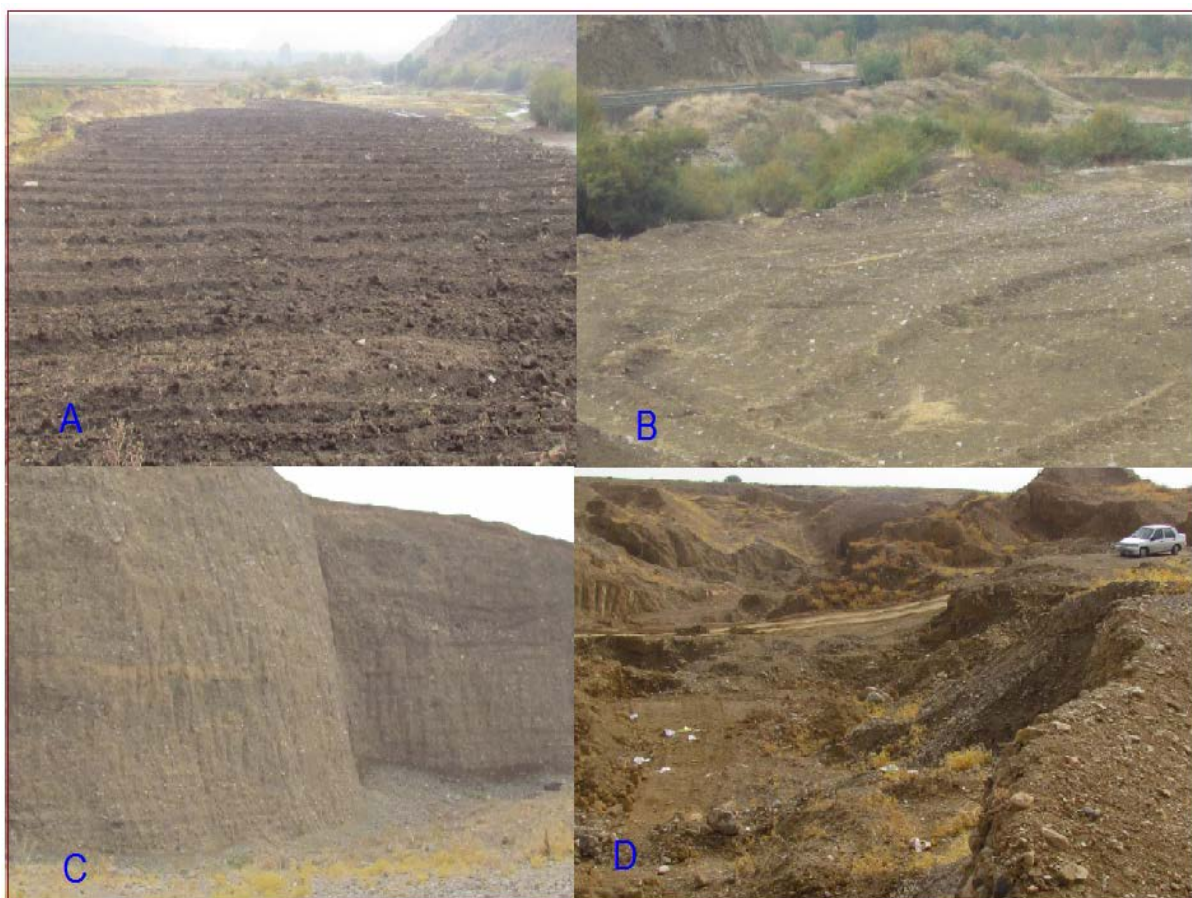
جدول ۲- شکل غالب فرسایش، منابع گل‌آلودی و آلودگی منابع آب بازه‌های مورد بررسی رودخانه دینور

کد بازه	نام بازه	شکل غالب فرسایش	مهمترین تغییرات مورفومتری رودخانه	استفاده اصلی آب رودخانه	کاربری غالب	منابع آلودگی و گل‌آلودگی رودخانه و سرشاخه‌های منتهی به بازه مورد بررسی (با توجه به متداول بودن آنها در منطقه)														
						۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰					
۱	خیر آباد (خدرآباد)	کناری که در قوس‌های داخلی شدیدتر است	احداث دو مورد دایک + زراعت در بخشهایی از حریم رودخانه	آبیاری	زراعت آبی	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۲	پل میانراهان	حفر بستر در کناره‌ها	کارگاه ماسه‌شویی+زراعت در حریم+ تغییر در پوشش گیاهی	آبیاری	زراعت آبی	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۳	شامار	مانند بازه ۳	احداث دو مورد دایک + زراعت+ تغییر در بخشی از پوشش گیاهی	آبیاری	زراعت آبی + باغ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۴	زامانی	مانند بازه ۳	زراعت در بخش‌هایی از حریم	آبیاری	زراعت آبی + باغ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۵	شیرخان	کناری که در محل الحاق سرشاخه‌های فرعی بیشتر است	زراعت در بخش‌هایی از حریم	آبیاری	باغ+ زراعت آبی	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۶	جامیشان علیا	به‌جز موارد معدود تثبیت شده است	سد مخزنی در بالادست+ زراعت محدود در حاشیه	آبیاری	باغ+ زراعت آبی	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
۷	شاهگذار	کناری	حذف درختان بید و صنوبر+ زراعت در حریم رودخانه	آبیاری	زراعت آبی	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

۱= شخم نامناسب بالادست (از جمله دیمزارها)، ۲- تغییر کاربری بستر و حریم رودخانه، ۳= شیاره فضولات دامی و فاضلاب خانگی (روستایی)، ۴= پسماندهای کشاورزی (طیور و دام تلف شده، امعاء و احشاء حیوانات، بقایای محصولات برداشت شده از قبیل چغندر، آفتابگردان، ذرت و مانند آن)، ۵= نخاله ساختمانی، ۶= زباله‌های گردشگران محلی، ۷= فاضلاب شهری و صنعتی، ۸= سدسازی، ۹= برداشت غیراصولی شن و ماسه، ۱۰= راهسازی و آجرسازی (محل قرضه و برداشت نامناسب خاک).



شکل ۵- اشکال آسیب رسانی به رودخانه؛ برداشت غیر اصولی شن و ماسه، رهاسازی ضایعات کشاورزی از جمله بقایای پر مرغ، و مواد فاسد شده (B)، فاضلاب روستایی (C) و نخاله ساختمانی (D).



شکل ۶- عوامل تغییر کاربری در داخل رودخانه (A و B در بازه‌های دشتی) و محل برداشت قرضه در سرشاخه‌های بازه‌های تپه‌ماهوری مشرف به بازه شیرخان که نقش اصلی در گل‌آلودی رودخانه دارد (C و D).

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که رودخانه دینور علی‌رغم برخورداری از شرایط طبیعی مناسب از جمله دریافت بارندگی مناسب، شرایط توپوگرافی و زمین شناسی (فاقد منابع آلاینده طبیعی از جمله نهشته‌های نمکی)، به دلیل فعالیتهای انسانی نامناسب دچار تخریب شده و منابع آب آن نیز در معرض آلودگی‌های مختلف است. همچنین بر سر می‌دانی سازه‌ها نشان داد که رودخانه حریم و بستر رودخانه دینور دچار تخریب بوده و منابع آب آن نیز متاثر از آلاینده‌های مختلف است. که کیفیت آن در بازه‌های دشتی، تپه‌ماهوری و کوهستانی با هم تفاوت‌هایی دارند. در مناطق کوهستانی تخریب رودخانه بیشتر ناشی از فعالیتهای انسانی در خارج از رودخانه است که مهمترین آنها شخم نامناسب و برهم زده نیم‌رخ خاک^۴ به دلیل فعالیتهای راه‌سازی، قرضه مصالح است. در مقابل در بازه‌های دشتی (از جمله میان‌راهان، خدرآباد، شامار) تغییر کاربری حریم رودخانه و برداشت نامناسب شن و ماسه عامل تخریب و فرسایش رودخانه است. منابع آلودگی در بازه شاهگدار در واقع مجموعه‌ای از تمام آلاینده‌های ناشی از فعالیتهای کشاورزی، صنعتی و نیز فاضلاب‌های خانگی (اعم از شهری و روستایی) به همراه شیرابه زباله‌ها (محل زباله شهر سنقر نیز داخل حوضه قرار دارد)، است. بطور کلی آلاینده‌های رودخانه دینور و عوامل آنها شامل موارد زیر است:

۱= شخم نامناسب بالادست (از جمله دیمزارها)، ۲- تغییر کاربری بستر و حریم رودخانه، ۳= شیرابه فضولات دامی و فاضلاب خانگی (روستایی)، ۴= پسماندهای کشاورزی (طیور و دام تلف شده، امعاء و احشاء حیوانات، بقایای محصولات برداشت شده از قبیل چغندر، آفتابگردان، ذرت و مانند آن)، ۵= نخاله ساختمانی، ۶= زباله‌های گرد شگران محلی، ۷= فاضلاب شهری و صنعتی، ۸= سد سازی، ۹= برداشت غیراصولی شن و ماسه، ۱۰= راهسازی و آجرسازی (محل قرضه و برداشت نامناسب خاک).

سیاس‌گذاری

این مقاله از طرح مستقل تحقیقاتی با عنوان "بررسی اثرات تغییر کاربری اراضی حریم رودخانه بر مورفولوژی و فرسایش کرانه‌ای رودخانه دینور" که با حمایت مالی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری تدوین گردیده است، بدینوسیله از آن پژوهشکده کمال تشکر و قدردانی به‌عول می‌آید.

منابع

- بی‌نام، ۱۳۸۴. راهنمای پهنه‌بندی سیل و تعیین حد بستر و حریم رودخانه، نشریه شماره ۳۰۷، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی (با همکاری وزارت نیرو).
- هادی قورقی، ج.، غلامی، ل. و کرمی، ا. ۱۳۹۷. تغییرپذیری معادلات سنج رسوب در طول برخی رودخانه‌های استان کرمانشاه، کردستان، زنجان و گیلان. اکوهیدرولوژی، ۵ (۱): ۳۰۷-۳۱۸.
- سه بری، س.، صفری، ا. و فراشی، آ. ۱۳۹۶. ارزیابی سلامت رودخانه‌ها با استفاده از شاخص‌های زیستی، چهارمین کنفرانس بین‌المللی برنامه‌ریزی و مدیریت محیط زیست، تهران، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران
- مروج، م.، کریمی‌راد، ا. و ابراهیمی، ک. ۱۳۹۶. ارزیابی وضعیت کیفی رودخانه کارون بر اساس شاخص کیفیت آب و استفاده از GIS. اکوهیدرولوژی، ۴ (۱): ۲۲۵-۲۳۵.
- مهندسین مشاور آب و توسعه پایدار، ۱۳۹۴. مطالعات بهنگام سازی بیلان منابع آب محدوده‌های مطالعاتی حوضه آبریز رودخانه کرخه منتهی به سال آبی ۹۰-۸۹، جلد پنجم: گزارش ارزیابی منابع آب: گزارش بیلان منابع آب محدوده مطالعاتی سنقر. وزارت نیرو، شرکت مدیریت منابع آب ایران-شرکت آب منطقه‌ای کرمانشاه.
- وهاب‌زاده، ق.، یونس نویدی‌فر، ی.، حبیب‌نژاد، ر. و عبقری، ه. ۱۳۹۳. بررسی تأثیر تغییر کاربری اراضی بر دبی روزانه رودخانه با استفاده از مدل EC-HMS (مطالعه موردی: حوضه آبخیز آجرلو، استان آذربایجان غربی). دانش آب و خاک، ۴ (۲۴): ۲۳۶-۲۲۷.
- Meyer, J. L. 1997. Stream health: incorporating the human dimension to advance stream ecology. The North American Benthological Society 16: 439-447.
- Norris, R. H., and Thomas, M. S. 1999. What is river health?. Blackwell Science Ltd, Freshwater Biology, 41:197-209.
- Poff, L. N., Allan, D. J., Bain, B. M. 1997. The natural flow regime, a paradigm for river conservation and restoration.



- Bioscience. 47:769-784.
- Yanwei, Z and Zhifeng, Y. 2005. River health: concept, assessment method and direction. *Scientia Geographica Sinica* 25:119-124.