Journal of Natural Environment Hazards
University of Sistan and Baluchestan
Print ISSN: 2676 - 4377 Online ISSN: 2676 - 4385
Homepage: https://jneh.usb.ac.ir

Journal of Natural Environmental Hazards, Vol.11, Issue 34, December 2022

Evaluation of the effect of land use change in Mehran plain on surface water quality parameters in wet and drought periods

Kobra Ali Panahi[1], Noredin Rostami[2*], Morteza Gheysouri[3]

1. M.Sc. of Watershed Science and Engineering, Faculty of Agriculture, Ilam University, Iran
2. Corresponding Author, Associate Professor, Department of Rangeland and Watershed Management, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran.
3. PhD student, Watershed Management, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Iran.

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 01 September 2021
Revised: 12 April 2022
Accepted: 12 May 2022

Keywords:
Climate change, Water, Barren lands, Gavi River.

ABSTRACT

In recent years, with the increase in population, the quantity and quality of surface water resources due to human activity have changed. By studying the effects of land-use change on surface water resources, we will be able to understand the interactions between land use and water quality. Therefore, the purpose of this study is to evaluate the surface water quality in the Mehran plain watershed affected by land use. In this study, after extracting land use, the percentage of each land use area in the region for four time periods of 2000, 2007, 2016, and 2020 was determined, then the effects of land-use changes in both wet and dry periods on water quality parameters including anions, cations, SDR, TDS, EC were examined. Finally, Schuler and Wilcox's diagrams were used to determine the drinking water quality parameter. The results showed an increase in barren and urban lands compared to agricultural, rangeland, and forest lands. So barren and urban lands have increased by 13.2% over 20 years and the number of anions compared to the long-term average of 10 years is 14.82% and cations are 21.23% and soluble salts of SDR, TDS, EC is 36.9%, respectively, Increased by 18.35 and 18.30 percent. In most of the studied applications, the trend of changes based on the Mann-Kendall test showed an increase, and based on Pearson correlation between river flow and quality parameters with all parameters has a negative and inverse relationship, which with decreasing river flow, the trend of quality parameters increased. Is. According to Schuler and Wilcox's diagrams, water is in the salinity range for the study area. The results showed that the increase in human activities and climate fluctuations are factors affecting the water quality of the Gavi River, therefore, there is a need to manage programs to control land-use change.

Cite this article: Ali Panahi, K., Rostami, N., & Gheysouri, M. (2022). Evaluation of the effect of land use change in Mehran plain on surface water quality parameters in wet and drought periods. Journal of Natural Environmental Hazards, 11(34), 127-144. DOI: 10.22111/jneh.2022.39723.1840

© Noredin Rostami.
Publisher: University of Sistan and Baluchestan
DOI: 10.22111/jneh.2022.39723.1840

* Corresponding Author Email: n.rostami@ilam.ac.ir

مخاطرات محیط طبیعی
شاپا چاپی: ۲۶۷۶-۴۳۷۷ شاپا الکترونیکی: ۲۶۷۶-۴۳۸۵
Homepage: https://jneh.usb.ac.ir

مجله علمی پژوهشی مخاطرات محیط طبیعی، دوره ۱۱، شماره ۳۴، زمستان ۱۴۰۱

ارزیابی اثر تغییر کاربری اراضی دشت مهران بر پارامترهای کیفی آب سطحی در دوره‌های ترسالی و خشک‌سالی

کبری علی پناهی[۱]، نورالدین رستمی[۲*]، مرتضی قیصوری[۳]

۱. کارشناس ارشد علوم و مهندسی آبخیز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام
۲. دانشیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام (نویسنده مسئول)
۳. دانشجوی دکتری، مدیریت حوزه‌های آبخیز، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۱۰

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۱/۰۱/۲۳

تاریخ پذیرش : ۱۴۰۱/۰۲/۲۲

واژه‌های کلیدی:
تغییرات آب‌وهوا، آب، اراضی بایر، رودخانه گاوی.

چکیده

در سال‌های اخیر با افزایش جمعیت، کمیت و کیفت منابع آب سطحی ناشی از فعالیت انسانی دچار تغییراتی شده است. با مطالعه و بررسی اثرات تغییرات کاربری اراضی بر منابع آب سطحی می‌توان به نتایج خوبی برای درک اثرات متقابل استفاده از زمین و کیفیت آب دست یافت. بنابراین هدف این مطالعه ارزیابی کیفیت آب سطحی در حوضه آبخیز دشت مهران متأثر از کاربری زمین می‌باشد. در این مطالعه پس از استخراج کاربری اراضی، درصد مساحت هر کدام از کاربری‌های موجود در منطقه برای چهار بازه زمانی ۱۳۸۰، ۱۳۸۷، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۹ مشخص شد. سپس اثرات تغییرات کاربری اراضی در دو دوره‌تر و خشک بر پارامترهای کیفی آب شامل آنیون‌ها، کاتیون‌ها، SDR، TDS، EC موردبررسی قرار گرفت و درنهایت از نمودار شولر و ویلکوکس جهت تعیین پارامتر کیفی آب ازلحاظ شرب استفاده شد. نتایج نشان‌دهنده افزایش اراضی بایر و شهری نسبت به اراضی کشاورزی، مرتعی و جنگلی بوده است. به‌طوری‌که اراضی بایر و شهری به میزان ۱۳/۲ درصد افزایش طی ۲۰ سال داشته و مقدار آنیون‌ها نسبت به میانگین درازمدت ۱۰ ساله ۱۴/۸۲ درصد و کاتیون‌ها ۲۱/۲۳ درصد و املاح محلول SDR، TDS، EC به‌ترتیب ۳۶/۹، ۱۸/۳۵ و ۱۸/۳۰ درصد افزایش داشت. در بیشتر کاربری‌های موردبررسی روند تغییرات بر اساس آزمون من-کندال افزایش را نشان داد و بر اساس همبستگی پیرسون بین جریان رودخانه و پارامتر کیفی با تمام پارامترهای موردبررسی دارای ارتباط منفی و معکوس می‌باشد که با کاهش جریان رودخانه، روند پارامترهای کیفی افزایش یافته است. بر اساس نمودار شولر و ویلکوکس برای حوضه موردمطالعه آب در محدوده شوری قرار دارد. نتایج کلی نشان داد که افزایش فعالیت‌های انسانی، نوسانات آب‌وهوایی از عوامل مؤثر بر کیفیت آب رودخانه گاوی می‌باشند. بنابراین، نیاز به اجرای برنامه‌های صحیح مدیریتی برای کنترل تغییرات کاربری اراضی است.

استناد: علی پناهی، کبری، رستمی، نورالدین، قیصوری، مرتضی. (۱۴۰۱). ارزیابی اثر تغییر کاربری اراضی دشت مهران بر پارامترهای کیفی آب سطحی در دوره‌های ترسالی و خشک‌سالی. مخاطرات محیط طبیعی، ۱۱(۳۴)، ۱۴۴-۱۲۷. DOI: 10.22111/jneh.2022.39723.1840

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

© کبری علی پناهی، نورالدین رستمی*، مرتضی قیصوری.

*- نورالدین رستمی (نویسنده مسئول)
Email: n.rostami@ilam.ac.ir

مقدمه

از دیدگاه محیط‌زیست، منابع طبیعی و کشاورزی، خاک بستر تولید و آب عامل تولید می‌باشد و امنیت آب و غذا مستلزم موجودبودن خاک و آب با کیفیت و بدون آلودگی جهت تداوم و استمرار تولید، حفظ سلامت و رفاه جامعه و پایداری توان و قابلیت‌های تولیدی دو منبع یادشده است (گلکاران، ۱۳۸۵). رشد روزافزون جمعیت، نیازهای فزآینده به آب و غذا که امروزه در قالب لزوم دست‌یابی به امنیت آب و غذا نمود پیدا کرده و مطرح شده است از یک‌سو و دسترسی جوامع مختلف بشری به آب و غذای سالم و حفظ سلامت انسان از سوی دیگر، اهمیت حفاظت از دو موهبت الهی یعنی خاک و آب را به‌عنوان دو منبع حیاتی خاطر نشان می‌کند (داون پورت[1]، ۲۰۰۳). رشد بی‌رویه شهرها و افزایش آلودگی منابع، ازبین‌رفتن سطح وسیعی از جنگل‌ها، فرسایش زمین‌های کشاورزی، وقوع سیل‌های مخرب، گسترش کویرها و اکوسیستم‌های بیابانی اغلب ناشی از تبدیل غیراصولی پوشش اراضی و اعمال روش‌های نادرست بهره‌برداری از کاربری می‌باشد (بنیاد امیر و قادری، ۱۳۸۶). تغییر کاربری اراضی یکی از اقدامات عامل انسان است که می‌تواند بر کیفیت آب تأثیرگذار باشد. نقش این عامل هرچند ازنظر کاهش کیفیت فیزیکی آب به‌صورت ایجاد تغییر گل آلودگی و کدورت آب از طریق ورود رسوبات ناشی از شکل‌گیری انواع فرسایش‌های آبی و بادی جای تردید ندارد (قدوسی، ۱۳۸۲)؛ اما نقش کاربری اراضی در کاهش کیفیت آب ازنظر کیفیت شیمیایی و بیولوژیک به‌ویژه به‌عنوان یک منبع غیر نقطه‌ای در حد شفافیت مربوط به تأثیر این عامل در کیفیت فیزیکی آب نمی‌باشد. به‌طوری‌که میزان تأثیر نوع استفاده از اراضی در بین کشورهای مختلف یکسان و از نوع معین نیست. توسعه بدون کنترل و برنامه‌ریزی مانند توسعه مناطق شهری و روستایی، اراضی زراعی می‌توانند منجر به کاهش کیفیت آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی و درنتیجه باعث مرگ‌ومیر موجودات زنده به‌ویژه آبزیان شود (مهدوی، ۱۳۹۲). نتایج بررسی تانگ[2] و چن[3] (۲۰۰۲) نشان داد که با افزایش وسعت اراضی کشاورزی، کیفیت آب کاهش داشته و رابطه بین افزایش سطح اراضی جنگلی با مقادیر مشخصه‌های کیفیت آب منفی بوده است. بنابراین، می‌توان بیان کرد که کاربری‌های شهری و کشاورزی بر کیفیت آب رودخانه تأثیر بسزایی دارد؛ به‌طوری‌که در حوضه‌های با کاربری کشاورزی و شهری بالا، نسبت به حوضه‌هایی که این کاربری‌ها در آن‌ها کمتر است، میزان اسیدیته[4] و شوری بالاتر است (چسمان[5] و توسند[6]، ۲۰۰۹). همچنین نگویه[7] و جوهن[8] (۲۰۰۴) بیان کردند مقدار هدایت الکتریکی و کل املاح محلول[9] آب نیز در مناطق شهری و کشاورزی به‌علت ورود نمک‌های محلول از مناطق شهری و کشاورزی در مقایسه با سایر کاربری‌ها بیشتر است. بهرامی و همکاران (۱۳۸۸) کاهش کیفیت رودخانه زهره را در اثر کاهش دبی و به وجود سازندهای شور در منطقه نسبت داده‌اند. سلاجقه و همکاران (۱۳۹۰) با بررسی تأثیر تغییر سطح کاربری اراضی و فرسایش در حوزه آبخیز کرخه بر روی کیفیت فیزیکی و شیمیایی آب کرخه اعم از کاتیون‌ها، آنیون‌ها، درجه گل آلودگی، اسیدیته و شوری که مهم‌ترین عوامل کیفی آب این رودخانه‌ها هستند و در دو دوره زمانی ۱۳۶۷

1 Davenport
2 Tong
3 Chen
4 pH
5 Chessman
6 Townsend
7 Ngoye
8 John
9 TDS

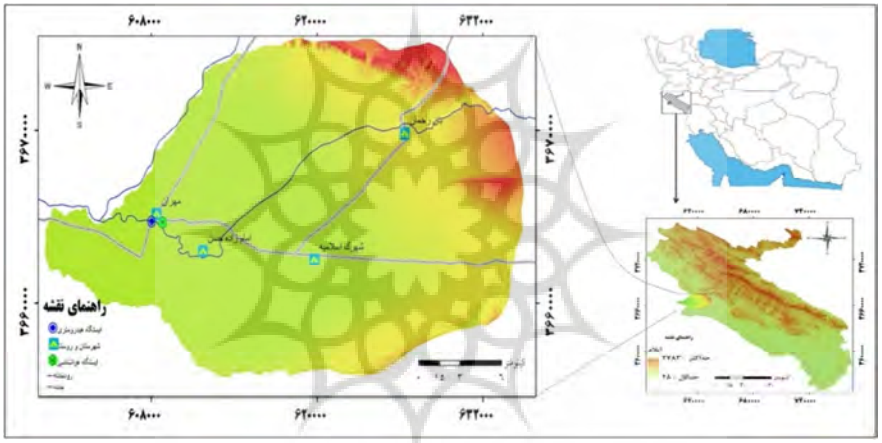
و ۱۳۸۱ نتیجه‌گیری نموده‌اند که طی دو زمان‌بندی ۱۴ ساله، توسعه اراضی شهری، زراعت آبی زیر حوزه‌های کرخه و کاهش دبی رودخانه از مهم‌ترین عوامل کاهش کیفیت آب رودخانه‌های کرخه می‌باشند. سلطانی گرد فرامرزی[1] و همکاران (۲۰۲۰) نیز در پژوهشی به بررسی تغییرات کیفی منابع آبی رودخانه گدارخوش بر اثر تغییر کاربری اراضی در دوره‌های ترسالی و خشک‌سالی پرداختند و بیان کردند که یکی از عوامل اصلی در تغییر پارامترهای کیفی منابع آبی افزایش سطوح شهری و تبدیل اراضی مرتعی و جنگلی به اراضی بایر می‌باشد. ویلیامز[2] و همکاران (۲۰۰۸) نیز اقدام به بررسی رابطه بین کیفیت آب با خصوصیت‌های منظر زمین و کاربری اراضی در ۱۲ زیر حوزه آبخیز واقع در منطقه اونتاریو[3] در کانادا با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیای نموده و نتیجه‌گیری نموده‌اند که خصوصیت‌های منظر زمین بر روی کیفیت آب تأثیر زیادی دارد که نتایج حاصل از پژوهش موردبحث نشانگر این بوده است که کاربری شهری بیشترین تأثیر روی کیفیت آب دارد. از سوی دیگر، کاربری جنگل موجب افزایش کیفیت آب شده و کاربری کشاورزی برخلاف آن باعث ایجاد تغییر منفی در کیفیت آب به‌ویژه در طول ایام خشک‌سالی می‌شود. اسمیت[4] و همکاران (۱۹۹۳) نیز اظهار داشتند، رابطه قوی بین کاهش کیفیت آب رودخانه‌ها با گسترش و افزایش فعالیت‌های کشاورزی در حوزه‌های آبخیز در کشور نیوزلند وجود دارد. همچنین شهرنشینی و تغییر الگوی استفاده از اراضی در حوزه آبخیز رودخانه هوانگهو واقع در کشور چین باعث کاهش شدید کیفیت آب می‌شود تا حدی که حتی امکان استفاده از آن برای کشاورزی نیز نمی‌باشد (رن[5] و همکاران، ۲۰۰۳). از آنجا که رودخانه‌ها به‌عنوان یکی از منابع اساسی تأمین آب برای مصارف گوناگون ازجمله کشاورزی، شرب و صنعت مطرح می‌باشند (صمدی و همکاران، ۱۳۸۸) و نوع استفاده از زمین (کاربری اراضی) می‌تواند به دو صورت مثبت و منفی بر کیفیت آب آن‌ها تأثیرگذار باشد. ازاین‌رو، بارزسازی میزان تأثیر و سهم مشارکت هریک از انواع مختلف کاربری اراضی، به‌ویژه در مناطقی که آب برای مصارف شرب و خانگی از منابع آب سطحی تأمین می‌شود، بسیار باید موردتوجه قرار گیرد. (ابطحی و نجفی، ۱۳۸۷). باتوجه به‌اینکه در سال‌های اخیر، ایران شاهد خشک‌سالی‌های پی‌درپی و برداشت بی‌رویه از منابع آب سطحی و زیرزمینی و درنتیجه تهدید کیفیت اکوسیستم‌های آبی و خشکی بوده است و بررسی پژوهش‌های گذشته نشان داد که تاکنون مطالعات زیادی در زمینه پایش و آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی با استفاده از سنجش‌ازدور صورت گرفته است؛ اما تأثیر تغییرات کاربری و پوشش اراضی و تغییرات اقلیمی بر روی کیفیت آب کمتر موردتوجه قرار گرفته است. بنابراین هدف از این پژوهش، بررسی روند تغییرات کیفیت آب و مشخص‌کردن علل و سهم هر یک از عوامل تغییرات کاربری در کیفیت آب رودخانه گاوی در دشت مهران می‌باشد. از دلایل اصلی انتخاب این رودخانه قرارگرفتن آن در نقطه مرزی و واردشدن آب این رودخانه به کشور عراق و باتوجه به قوانین جدید حقابه از سوی ایران و کشور همسایه، این رودخانه انتخاب شد؛ زیرا از لحاظ شرب و کشاورزی جز مهم‌ترین رودخانه‌های غرب کشور و البته در استان ایلام است که تاکنون مطالعات جامعی بر روی آن صورت نگرفته است. این مطالعه می‌تواند در پایداری منابع آبی حوزه آبخیز دشت مهران نیز مفید باشد.

1 Soltani-Gerdefaramarzi
2 Williams
3 Ontario
4 Smith
5 Ren

داده‌ها و روش‌ها

ویژگی منطقه مورد مطالعه

دشت مهران در جنوب غرب ایران واقع شده و دارای وسعت تقریباً ۳۱۷۰۳ هکتار می‌باشد (شکل ۱). ازنظر مختصات جغرافیایی این شهرستان بین '05 °46 تا '15 °46 طول شرقی و '13 °33 تا '33 °33 عرض شمالی و قرار گرفته است. مراکز جمعیتی واقع در این دشت شامل شهر مهران در فاصله ۹۰ کیلومتری جنوب شهر ایلام، شهرک اسلامیه و روستای بان‌رحمان می‌باشد. این شهرستان دارای آب و هوای گرم‌وخشک تا معتدل با میانگین بارش سالانه ۱۸۵/۹ میلی‌متر است و دمای مطلق آن از ۶- تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد در تغییر می‌باشد. ارتفاع از سطح دریا دشت مهران ۱۵۰ متر می‌باشد. دو رودخانه بزرگ و مهم گاوی و کنجان چم در دشت مهران وجود دارد که به‌ترتیب از کوه‌های یکشنبه و کولگ سرچشمه می‌گیرند و در غرب شهر مهران به‌هم پیوسته و وارد کشور عراق می‌شوند.



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه

در مطالعه کیفی جریان‌های سطحی، از نتایج آزمایش ایستگاه هیدرومتری رودخانه گاوی در طی دو دوره با فاصله زمانی ۲۰ ساله (۱۳۹۹-۱۳۸۰) اخذشده از سازمان آب منطقه‌ای استان ایلام استفاده گردید. سپس در این پژوهش به‌منظور تعیین دوره‌های ترسالی و خشک‌سالی، بر اساس اطلاعات سازمان هواشناسی کشور و با بهره‌گیری از دو شاخص دهک و شاخص بارش استاندارد[1]، دوره‌های تر و خشک مشخص شد و داده‌های بارندگی برای یافتن روندها و همچنین تعیین سال‌های مرطوب و خشک مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفتند و از آن‌ها برای تعیین ارتباط بین پارامترهای کیفیت آب استفاده شد.

با بررسی گزارش‌های مختلف و بازدید از منطقه، اطلاعات پایه ازجمله نقشه‌های موضوعی، عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای و سایر اطلاعات موردنیاز گردآوری و محدوده منطقه مورد مطالعه مشخص گردید. در این پژوهش از داده ماهواره‌ای لندست سنجنده TM و ETM که از سایت زمین‌شناسی آمریکا[2] اخذ شده، استفاده گردید. در این مطالعه به بررسی تغییرات کاربری اراضی در دوره ۲۰ ساله از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۹ و سپس تأثیر آن بر تغییرات پارامترهای کیفی طی دو دوره ترسالی و خشک‌سالی پرداخته شد (جدول ۱).

[1] standardized precipitation index
[2] United States Geological Survey

جدول ۱: مشخصات تصاویر ماهواره‌ای مورداستفاده

نوع تصویر	تاریخ تصویربرداری	تعداد باند	قدرت تفکیک مکانی
لندست ۷	فروردین ۱۳۸۰	۷	۳۰*۳۰
لندست ۷	فروردین ۱۳۸۷	۷	۳۰*۳۰
لندست ۸	فروردین ۱۳۹۵	۷	۳۰*۳۰
لندست ۸	فروردین ۱۳۹۹	۷	۳۰*۳۰

استخراج تغییرات کاربری اراضی

پس از تهیه تصاویر ماهواره‌ای برای محدوده مورد مطالعه، بر اساس نرم‌افزار ENVI مراحل مختلف پردازش تصویر استفاده شد. همچنین در راستای بررسی تغییرات پوشش از روش حداکثر احتمال[1] استفاده گردید. در روش یادشده فرض بر این است که همه مناطق آموزشی دارای پراکنش نرمال هستند. در حقیقت نمونه کلاس‌های آموزشی باید معرف آن کلاس باشند، بنابراین تا حد امکان باید از تعداد نمونه‌های بیشتری استفاده شود تا تغییرات بسیاری از ویژگی‌های طیفی در این گستره پیوسته قرار گیرد. در طبقه‌بندی حداکثر احتمال، پیکسل موردنظر به کلاسی نسبت داده می‌شود که بیشترین احتمال تعلق پیکسل به آن کلاس وجود دارد (علوی پناه و مسعودی،۱۳۸۲).

قبل از تجزیه‌وتحلیل اطلاعات ماهواره‌ای لازم است، تصحیحاتی بر روی تصاویر خام صورت گیرد. در سنجش‌ازدور خطاهای داده‌های خام، خطاهای ناشی از سنجنده و اثرات جوی می‌باشد که جهت تصحیح خطا نیز، از روش تصحیح پراکنش اتمسفری و تصحیح هندسی از نوع سیستماتیک استفاده می‌شود (شلابی[2] و تاتیشی[3]، ۲۰۰۷). ازآنجایی‌که تصاویر مربوط به زمان‌های مختلف بوده و بازیابی ارتفاعی و نحوه تهیه آن‌ها مختلف می‌باشند، نیاز است که تصحیحات رادیومتریک و جوی بر روی تصاویر صورت گیرد. پس از اعمال تصحیح اتمسفریک، وضوح تصویر به میزان قابل-ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد. برای انجام تصحیح اتمسفری تصاویر ماهواره‌ای مورداستفاده، از روش فیلتر تفریق تاریک[4] استفاده گردید. پس از انجام تصحیحات، به‌منظور تفسیر تصاویر از روش طبقه‌بندی نظارت‌شده[5] استفاده شد. به این صورت که ابتدا کلاس‌های کاربردی موجود در منطقه، با انجام عملیات میدانی و بررسی مطالعات قبلی و استفاده از نقشه‌های توپوگرافی شناسایی شدند. بعد از این مراحل، ترکیب رنگی کاذب در نرم‌افزار ENVI ایجاد و پس از برش محدوده با استفاده از نقاط آموزشی چهار کاربری کشاورزی، مرتع، جنگل و اراضی بایر مشخص و با انتقال به نرم‌افزار ARC GIS درصد مساحت مربوط به هر کاربری برای چهار دوره زمانی، ۱۳۸۰، ۱۳۸۷، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۹ محاسبه گردید. در این پژوهش به‌منظور بررسی تغییرات خشک‌سالی و ترسالی از دو کاربری اراضی در سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۹۵ استفاده شد. نتایج در شکل ۳ ارائه شده است.

[1] Maximum Likelihood Classifier; MLC
[2] Shalaby
[3] Tateishi
[4] Dark Subtract
[5] Supervised Classification

بررسی پارامترهای کیفی آب رودخانه

عناصر و ترکیباتی که در این پژوهش موردبررسی قرار گرفتند عبارت‌اند از آنیون‌های کلر (Cl^-)، سولفات (SO_4^{2-})، بی‌کربنات (HCO_3^{2-}) و از مهم‌ترین کاتیون‌ها می‌توان سدیم (Na^+)، منیزیم (Mg^{2+}) و کلسیم (Ca^{2+}) و هدایت الکتریکی[1] (EC)، کل املاح محلول[2] (TDS) و نسبت جذب سدیم[3] (SAR) را نام برد که طی سال‌های خشک‌سالی ممکن است تغییراتی در غلظت آن‌ها ایجاد شود. سپس بر اساس نرم‌افزار Excel و SPSS مشخصه‌های کیفی آب رودخانه شامل آنیون‌ها و کاتیون‌ها، غلظت املاح محلول، هدایت الکتریکی و اسیدیته، تجزیه‌وتحلیل شد. در نهایت تأثیر تغییرات کاربری اراضی بر کیفیت آب رودخانه موردارزیابی قرار گرفت. از تحلیل‌های آماری برای پارامترهای کیفیت آب و داده‌های جریان رودخانه به‌کار گرفته شد. ازجمله آزمون ناپارامتریک من - کندال برای مطالعه روند پارامترهای کیفی آب استفاده شد. تمام تحلیل‌ها و همبستگی‌ها بین انواع استفاده از زمین و پارامترهای کیفیت آب با ضرایب همبستگی پیرسون در $p < ۰/۰۱$ و $p < ۰/۰۵$ بررسی شدند.

آزمون من - کندال

به‌منظور بررسی و تحلیل روند خشک‌سالی‌ها در مقیاس زمانی سالانه در ایستگاه‌ها از آزمون من - کندال استفاده شد. محاسبه این آزمون به کمک نرم‌افزار من - کندال صورت گرفت. آزمون من - کندال با تعریف آماره S به‌صورت رابطه (۱) می‌باشد (علیزاده، ۱۳۸۵).

$$S = \sum_{k-1}^{n-1} \sum_{j=k+1}^{n} sgn(x_i - x_k) \quad (۱)$$

که در آن x_j و x_i که به‌ترتیب i امین و j امین داده مشاهده‌ای و n اندازه نمونه (طول دوره آماری) است. تابع علامت با رابطه (۲) قابل‌محاسبه است.

$$S(x) = \begin{cases} +1 & (x_i - x_k) > 0 \\ 0 & (x_i - x_k) = 0 \\ -1 & (x_i - x_k) < 0 \end{cases} \quad (۲)$$

با فرض مستقل‌بودن و یکنواخت‌بودن داده‌ها میانگین و انحراف معیار S به‌صورت روابط (۳ و ۴) محاسبه می‌شوند:

$$E(s) = 0 \quad (۳)$$

$$v(s) = \frac{n(n-1)(2n+5) - \sum_{i=1}^{m}(i-1)(2t+5)}{18} \quad (۴)$$

در روابط بالا، n: تعداد داده‌ها، m: تعداد گره‌ها و t: تعداد داده‌ها در هر گره است. منظور از گره این است که اگر از یک مقدار داده، بیشتر از یکی وجود داشته باشد، این مقادیر مساوی، تشکیل یک گره را می‌دهند و تعداد این مقادیر مساوی در گره m ام را بر t می‌باشد. میزان نمره استانداردشده Z که همان مقدار آماره من-کندال است از رابطه (۵) قابل‌محاسبه است:

[1] Electrical Conductivity
[2] Total dissolved solids
[3] Sodium Adsorption Ratio

$$Z=\begin{cases}\frac{s-1}{var(s)} & s>0\\ 0 & s=0\\ \frac{s+1}{var(s)} & s<0\end{cases} \quad (۵)$$

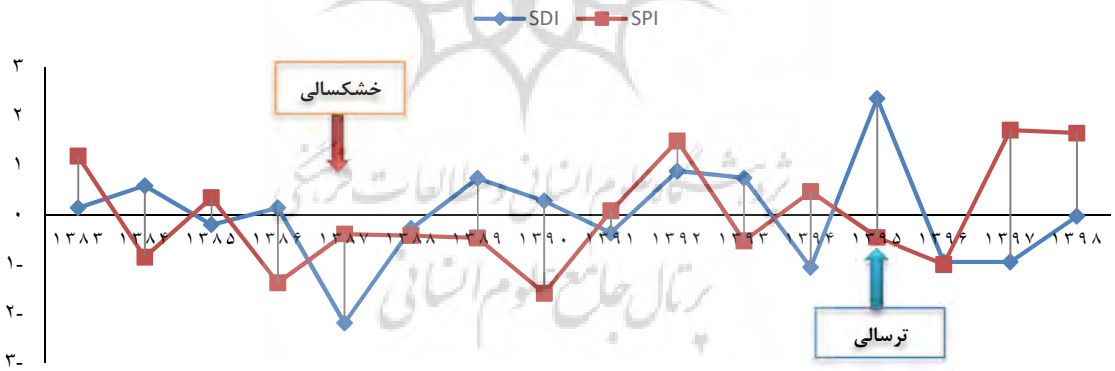
چنانچه مقدار Z بزرگ‌تر از ۱/۹۶± باشد، داده‌ها دارای روند می‌باشند و فرض صفر رد می‌شود در غیر این صورت فاقد روند است (علیزاده، ۱۳۸۵).

Z : آماره توزیع نرمال استاندارد می‌باشد و در یک آزمون دو دامنه بسته به سطوح اعتماد مورد آزمون می‌تواند مقادیر مختلفی به خود گیرد وS: پارامتر روش من -کندال است که به نحوه محاسبه آن در بالا اشاره گردید. مقدار آماره Z برای سطوح اطمینان ۹۵ درصد و ۹۹ درصد به‌ترتیب برابر با ۱/۹۶ و ۲/۵۸ درنظر گرفته می‌شود (علیزاده، ۱۳۸۵).

نتایج و بحث

بررسی تغییرات کاربری اراضی

در این مطالعه علاوه بر تغییرات کاربری اراضی در دوره ۲۰ ساله، پارامترهای کیفی رودخانه گاوی برای دو دوره خشک و تر موردبررسی قرار می‌گیرد. بر اساس نمودار شکل (۲)، سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۹۵ به‌ترتیب سال‌های خشک و مرطوب انتخاب شدند.

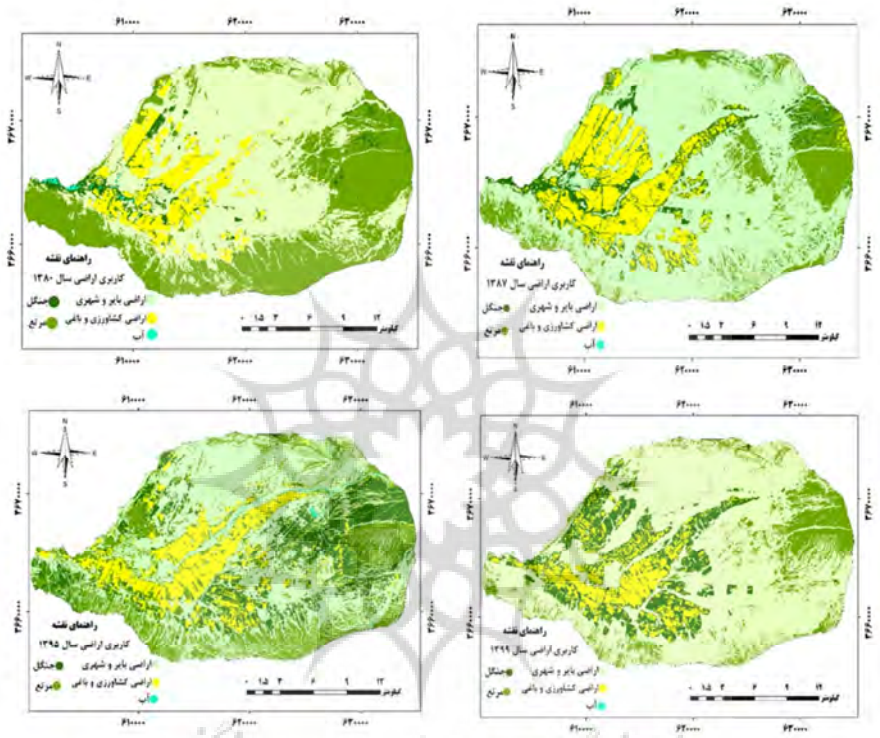


شکل ۲: شاخص خشک‌سالی هواشناسی و هیدرولوژیک (۱۳۸۳–۱۳۹۸)

بر اساس نمودار شکل ۲ و باتوجه به شاخص بارش استاندارد، تغییرات اقلیمی برای منطقه مورد مطالعه از سال ۱۳۸۳ به بعد شروع شده و در سال ۱۳۸۷ و ۱۳۹۵ با دو دوره خشک‌سالی شدید و ترسالی شدید منطقه مواجه بوده است و باتوجه به شاخص خشک‌سالی هیدرولوژیک این تغییرات بر پارامتر آب سطحی از سال ۱۳۸۸ با تأخیر زمانی یک سال شروع شده است. بر این اساس دو سال ۱۳۸۷ و ۱۳۹۵ جهت بررسی پارامترهای کیفی رودخانه گاوی در دشت مهران موردارزیابی قرار گرفتند.

شکل ۳ و ۴ توزیع کاربری زمین برای حوضه آبخیز دشت مهران در سال‌های ۱۳۸۰, ۱۳۸۷، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۹ را نشان می‌دهند. مقادیر متناظر برای زمین بایر و شهری به‌ترتیب، ۵۱/۰۸ درصد، ۶۰/۲ درصد، ۴۶/۴ درصد و ۶۴/۳ درصد

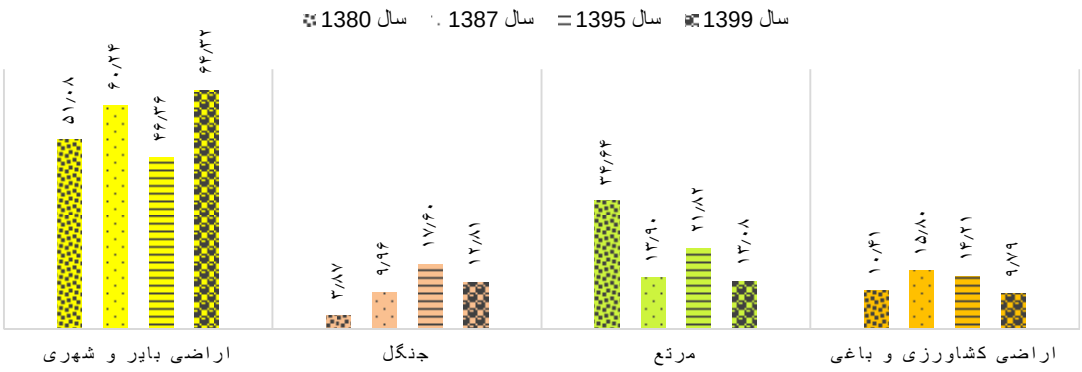
در سال‌های، ۱۳۸۰، ۱۳۸۷، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۹ و مقدار مرتع در این سال‌ها به‌ترتیب، ۳۴/۶ درصد، ۱۳/۹ درصد، ۲۱/۸ درصد و ۱۳/۱ درصد بودند. این دو کاربری (مرتع و اراضی بایر و شهری) شایع‌ترین مورد استفاده در این حوضه آبخیز خشک می‌باشند. مساحت دیگر کاربری‌های اراضی در حوضه آبخیز دشت مهران، ازجمله زمین‌های کشاورزی، در سال‌های ۱۳۸۰، ۱۳۸۷، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۹ به‌ترتیب در حدود، ۱۰/۴، ۱۵/۸، ۱۴/۲ و ۹/۸ درصد می‌باشد.



شکل ۳: نقشه توزیع کاربری اراضی در سال، ۱۳۸۰، ۱۳۸۷، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۹

بر اساس نتایج شکل ۴ در طول ۲۰ سال، زمین‌های بایر و جنگلی (دست کاشت) به میزان ۱۳/۲ درصد و ۸/۹ درصد افزایش‌یافته است، درحالی‌که اراضی کشاورزی و باغی و مراتع به‌ترتیب در حدود ۰/۶ درصد و ۲۶/۶ درصد کاهش‌یافته است. باتوجه به نتایج به‌دست‌آمده، این حوضه آبخیز دارای مساحت زیادی زمین‌های بایر و شهری و بخش کوچکی زمین‌های جنگلی و مرتعی می‌باشد. این نتایج را می‌توان با این فرضیه بیان کرد که با افزایش مناطق شهری، علفزارها و زمین‌های جنگلی کاهش خواهند یافت (یو[1] و همکاران، ۲۰۱۹).

[1] Yu



شکل ۴: نمودار تغییرات کاربری اراضی در سال‌های، ۱۳۸۰، ۱۳۸۷، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۹

بررسی تغییرات کیفی آب

جدول (۲) میزان تغییرات پارامترهای کیفی آب را در دوره ۱۰ ساله برای دو دوره خشک‌سالی و ترسالی به‌ترتیب ۱۳۸۷ و ۱۳۹۵ نشان می‌دهد. بر اساس این جدول میزان تغییرات آنیون‌ها و کاتیون‌ها در سال‌های خشک بیشتر از سال‌های مرطوب است. غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌ها در طول سال خشک در مقایسه با سال مرطوب بیشتر است. غلظت کل کاتیون‌ها و آنیون‌ها در سال خشک به‌ترتیب ۳۲/۱۶ و ۳۲/۱۳ میکروگرم بر لیتر بود، درحالی‌که غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌ها در سال مرطوب به‌ترتیب ۲۵/۸۷ و ۲۸/۲۵ میکروگرم بر لیتر مشاهده شد.

بر طبق یافته‌های جدول (۲)، در ایستگاه رودخانه گاوی، اختلاف کل آنیون‌ها بین ۲ سال ۱۳۸۷ و ۱۳۹۵ برابر با ۴/۴ میکروگرم بر لیتر بود که ۱۴/۸۲٪ افزایش یافته است. در طی این دوره، میزان کاتیون‌ها نیز در مقایسه با آغاز دوره حدود ۲۱/۲۳٪ (۶/۳۸ میکروگرم بر لیتر) افزایش یافته است. در مورد کاهش جریان رودخانه در سال خشک، انتظار می‌رود که غلظت آنیون‌ها و کاتیون‌ها افزایش یابد. افزایش یا کاهش هرکدام از این عناصر به‌نوبه خود بر روی کیفیت آب تأثیرگذار هستند، به‌طوری‌که وجود کلسیم در آب باعث افزایش نفوذ آب به داخل خاک می‌شود. ازنظر آبیاری هر چه مقدار کلسیم محلول آب بیشتر باشد آن مطلوب‌تر خواهد بود؛ اما افزایش همین عنصر در آب باعث سختی آن می‌شود که استفاده از آن را برای آب شرب و صنعت محدود می‌سازد. منیزیم نیز به مقدار قابل‌توجهی در آب وجود داشته و رفتار آن در آب‌وخاک مشابه کلسیم است. نمک‌های سدیم و پتاسیم نیز در تمام آب‌های طبیعی به مقدار کم و زیاد وجود دارد (علیزاده، ۱۳۸۵). در بین آنیون‌های موردبررسی در دوره ده ساله، بالاترین غلظت آنیون‌ها مربوط به SO_4^{2-} و کمترین مربوط به HCO_3^{2-} و در بین کاتیون‌های موردبررسی بیشترین سهم را Ca^{2+} و کمترین مربوط به Mg^{2+} می‌باشد. در این حوضه درصد افزایش کاتیون‌ها بیشتر از آنیون‌ها بود. یکی از مهم‌ترین معیارهای کیفی برای طبقه‌بندی آب کشاورزی، رسانایی الکتریکی (EC) به‌عنوان شوری و میزان سدیم آن است. در منطقه مورد مطالعه، طبق نتایج (جدول ۲)، EC در طی دوره ۱۰ ساله از سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۵، ۱۸/۳۰ درصد افزایش یافته و از ۲۶۹۰/۷۸ به ۳۱۸۶ میکرومتر بر سانتی‌متر رسیده است. در ایستگاه مورد مطالعه در طی دوره ۱۰ ساله، مقادیر SAR و TDS به-

ترتیب ۳۶/۹ و ۱۸/۳۵ درصد افزایش نشان داد. ازنظر تغییرات سال‌های خشک و مرطوب، EC، SAR و TDS در طول سال خشک (۲۰۰۷) در مقایسه با سال مرطوب (۱۳۹۵) مقادیر بیشتری داشتند.

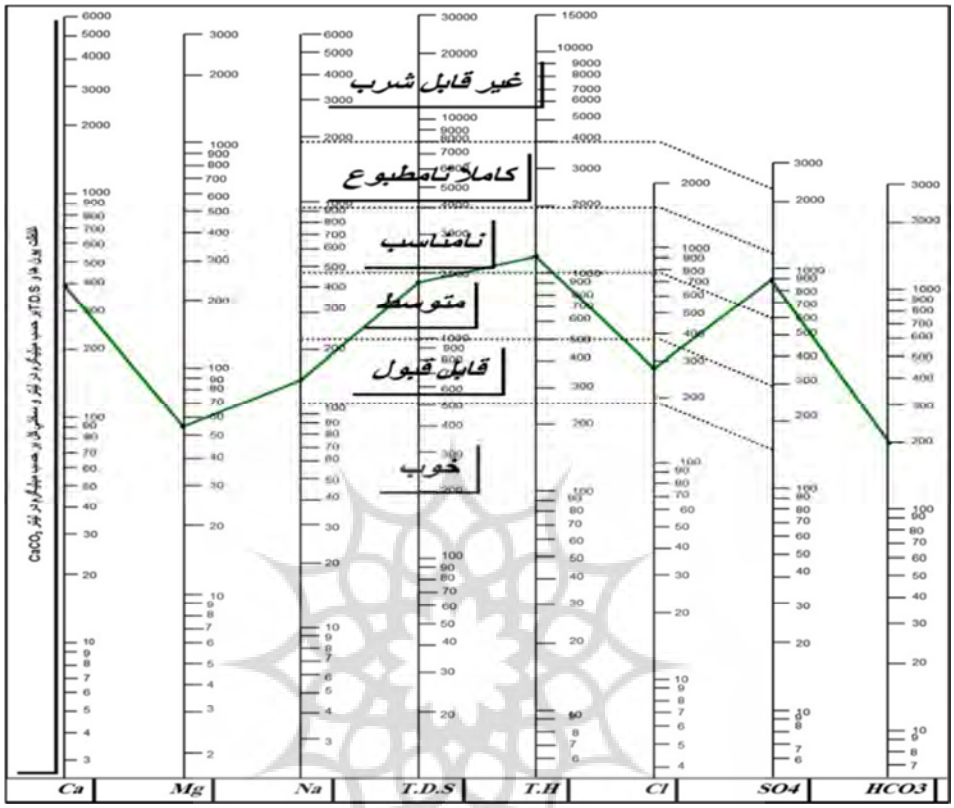
جدول ۲: مقایسه داده‌های کیفیت آب ایستگاه گاوی در سال‌های مرطوب و خشک

ترکیب	SAR	TDS	EC	آنیون				کاتیون			
				meq/L			جمع آنیون	meq/L			جمع کاتیون
				SO_4^{2-}	Cl^-	HCO_3^{2-}		Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	
متوسط ۱۰ ساله	۱/۸۷	۱۸۱۱/۵۶	۲۷۰۴/۹۴	۱۸/۶۳	۷/۷۷	۳/۲۷	۲۹/۶۷	۱۹/۲۸	۴/۴۶	۶/۳	**۳۰/۰۴**
متوسط دوره خشک	۱/۵۴	۲۱۳۴/۳	۳۱۸۶	۱۶/۳۳	۱۱/۲	۴/۶	۳۲/۱۳	۲۱/۳۵	۵/۳	۵/۵۱	**۳۲/۱۶**
متوسط دوره مرطوب	۲/۲۳	۱۸۰۱/۷۶	۲۶۹۰/۷۸	۱۶/۵۹	۸/۲۳	۳/۴۳	۲۸/۲۵	۱۶/۴۲	۴/۲۶	۵/۱۰	**۲۵/۸۷**
تفاوت بین دو دوره	۰/۶۹	۳۳۲/۵۴	۴۹۵/۲۲	۰/۲۶	۲/۹۷	۱/۱۷	۴/۴	۴/۹۳	۱/۰۴	۰/۴۱	**۶/۳۸**
درصد افزایش	۳۶/۹	۱۸/۳۵	۱۸/۳۰	۱/۴	۳۸/۲۲	۳۵/۷۷	۱۴/۸۲	۲۵/۵۷	۲۳/۳۱	۶/۵۰	**۲۱/۲۳**

طبقه‌بندی آب‌های سطحی کشاورزی معمولاً بر اساس دو پارامتر هدایت الکتریکی و نسبت جذب سدیم انجام می‌شود. یکی از مهم‌ترین روش‌ها برای تفسیر وضعیت کیفیت آب در کشاورزی، نمودار ویلکاکس[1] است. روش طبقه‌بندی ویلکاکس و استفاده از نمودار آن عملی‌ترین روش برای طبقه‌بندی آب آبیاری در مطالعات هیدرولوژیکی است. بر اساس طبقه‌بندی ویلکاکس در سال‌های ۱۳۸۰، ۱۳۸۷، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۹، کیفیت آب در گروه C3S1 قرار گرفته است که نشان‌دهنده شوری بالا و نوع آب سدیم کم است. نتایج به‌دست‌آمده از مطالعه کیفیت شیمیایی آب سطحی ایستگاه گاوی با استفاده از طبقه‌بندی شولر[2] طبق جدول ۲ برای سال‌های مرطوب و خشک در دوره متوسط ۱۰ ساله نشان داد که آب رودخانه در این ایستگاه برای آشامیدن در حد متوسط است و بیشتر در این منطقه جهت کشاورزی از آن استفاده می‌شود (شکل ۵).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[1] Wilcox
[2] Schuler



شکل ۵: نمودار شولر برای رودخانه گاوی

تحلیل روند با روش ناپارامتری من - کندال

همه پارامترهای کیفیت آب با جریان رودخانه رابطه منفی داشتند (به‌عنوان مثال، با کاهش جریان رودخانه، غلظت پارامتر افزایش می‌یابد). بااین‌حال، ازنظر آماری همبستگی قوی بین پارامترها و جریان رودخانه وجود ندارد. علاوه بر این، بیشتر پارامترها روند افزایشی را در طول زمان نشان دادند به‌جز Na^{+} و Ca^{2+} که با گذشت زمان روند کاهشی مشاهده شد. بااین‌حال، ازنظر آماری معنی‌دار نبود. روند سایر پارامترها نیز ازنظر آماری معنی‌دار نبود به‌جز (τ ۲/۸۶ =)Cl که با گذشت زمان روند به‌شدت افزایشی داشت (جدول ۳). نتایج تجزیه‌وتحلیل روند من - کندال بیان‌کننده این نتیجه می‌باشد که غلظت پارامترهای کیفی آب رودخانه گاوی افزایش یافته است. در رودخانه گاوی EC، SAR، TDS^{+}، -Cl و SO_4^{2-} از روند جریان رودخانه پیروی می‌کنند و دلیل این امر همبستگی منفی جریان رودخانه با پارامترهای موردبررسی بود. بااین‌وجوداز نظر آماری معنی‌دار نبودند (جدول ۳).

جدول ۳: تحلیل روند من کندال با همبستگی رتبه اسپیرمن (Rs) بین جریان رودخانه و پارامترهای کیفیت آب

پارامتر	Kendall's τ	روند	همبستگی اسپیرمن
EC	۰/۳۰۵	+	-۰/۰۷۷
pH	۱/۲۸۱	+	*۰/۵۷۱
TDS	۰/۳۶۶	+	-۰/۰۷۷
SAR	۰/۴۸	+	-۰/۱۰۷
Ca_2^+	۱/۷۶	-	-۰/۱۱۵
Na^+	۰/۶۷	-	-۰/۲۷۵
Mg_2^+	۱/۲۸	+	-۰/۱۹۸
HCO_3^{2-}	۰/۹۱۵	+	-۰/۱۰۷
Cl^-	**۲/۸۶	+	-۰/۲۴۲
SO_4^{2-}	۱/۶۰	+	-۰/۲۳۱

ارتباط بین الگوهای کاربری زمین و پارامترهای کیفیت آب

نتایج تجزیه‌وتحلیل همبستگی نشانگر وجود ارتباط معنی‌داری بین الگوهای کاربری اراضی و پارامترهای کیفیت آب در طول سال‌های خشک و مرطوب در حوضه آبریز رودخانه گاوی است (جدول ۴). در طول سال خشک، زمین‌های کشاورزی به‌طور قابل‌توجهی با پارامترهای کیفی مانند Ca^{2+}، Na^+ و Mg^{2+} ارتباط معناداری نداشت و دارای همبستگی منفی بود. اراضی جنگلی با تمام پارامترهای موردبررسی ارتباط معناداری نداشت و تنها با پارامتر Cl^- دارای ارتباط معنادار و مثبت ($p> ۰/۰۵$) بود. کاربری مرتعی با اکثر متغیرهای شیمیایی ارتباط معنی‌داری نداشت ولی همبستگی منفی با cl^- و $HCO3^{2-}$ نشان داد. اراضی کشاورزی و باغی دشت مهران با هیچ‌کدام از پارامترهای سال خشک همبستگی معنی‌داری نداشتند، به‌جز با پارامتر SO_4^{2-} ($P<۰/۰۵$) دارای ارتباط معنادار منفی بود. زمین‌های بایر و شهری با غلظت، Ca^{2+}، Na^+و SO_4^{2-} همبستگی مثبت و با سایر پارامترها دارای همبستگی منفی بود. در طول سال مرطوب، اراضی مرتعی با EC، Cl^-، pH و HCO_3^{2-} همبستگی منفی داشتند. بااین‌حال، ازنظر آماری معنی‌دار نبود و با سایر پارامترها ارتباط مثبت داشت. کاربری جنگلی با هیچ‌یک از پارامترهای کیفیت آب ارتباط معنی‌داری نداشت. به‌طورکلی، می‌توان نتیجه گرفت که بین پارامترهای کیفیت آب و انواع کاربری اراضی در سال خشک نسبت به سال مرطوب روابط قوی‌تر وجود داشت. علاوه بر این، زمین‌های کشاورزی و باغی و همچنین اراضی بایر و شهری با پارامترهای کیفیت آب در مقایسه با سایر الگوهای استفاده از زمین در هر دو سال مرطوب و خشک روابط قوی‌تری داشتند. علاوه بر این، Cl^-، SO_4^{2-} و Ca^{2+} به‌شدت با حداقل یک پارامتر استفاده از زمین در ارتباط بودند. بااین‌حال، هیچ‌کدام از کاربری‌های زمین ارتباط معنی‌داری با pH، SAR و کلسیم Ca^{2+} در هر دو سال مرطوب و خشک نشان ندادند.

جدول ۴: ضریب همبستگی پیرسون بین انواع کاربری اراضی و پارامترهای کیفیت آب در طول سال‌های خشک و مرطوب در حوضه آبخیز رودخانه گاوی

خشک‌سالی (سال ۱۳۸۷)				
پارامتر	کشاورزی و باغی	جنگل	مرتع	اراضی بایر و شهری
EC	۰/۴	۰/۲۶	۰/۱۵	-۰/۱۰
pH	۰/۲۳	۰/۲۶	۰/۱۸	-۰/۱۸
TDS	۰/۴	۰/۲۶	۰/۱۵	-۰/۱۰
SAR	۰/۰۴	۰/۴۰	۰/۱۲	۰/۴۷
Ca_2^+	-۰/۰۲	-۰/۰۳	۰/۲۳	۰/۰۲
Na^+	۰/۰۸	۰/۳۹	۰/۱۶	۰/۴۷
Mg_2^+	-۰/۰۰۶	۰/۰۴	۰/۱۰	-۰/۲۱
HCO_3^{2-}	۰/۵۴	۰/۵۴	-۰/۱۰	-۰/۱۵
Cl-	۰/۵	*۰/۵۶	-۰/۰۱	-۰/۱۶
SO_4^-	-۰/۳۶	-۰/۲۰	۰/۳۰	۰/۲۵
ترسالی (سال ۱۳۹۹)				
EC	-۰/۰۹	۰/۱۵	-۰/۲۰	-۰/۰۳
pH	۰/۱۱	۰/۴۱	-۰/۳۷	-۰/۲۹
TDS	-۰/۱۰	۰/۱۵	-۰/۲۰	-۰/۰۳
SAR	-۰/۰۰۵	۰/۲۷	۰/۲۱	۰/۴۸
Ca_2^+	-۰/۴۵	-۰/۰۷	۰/۱۷	۰/۰۷
Na^+	-۰/۰۷	۰/۲۷	۰/۲۱	۰/۴۹
Mg_2^+	-۰/۱۷	-۰/۱۶	۰/۲۱	-۰/۱۰
HCO_3^{2-}	۰/۱۴	۰/۱۰	-۰/۲۰	-۰/۰۵
Cl-	۰/۲۳	۰/۱۹	-۰/۲۴	-۰/۱۱
SO_4^-	*-۰/۵۶	-۰/۰۸	۰/۴۳	۰/۲۸

در همین راستا یو[1] و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی مشابه گزارش دادند که پارامتر EC با سه پارامتر اراضی بایر، جنگل و مرتع رابطه معنی‌داری را نشان می‌دهد، درحالی‌که pH با هیچ‌یک از پارامترهای کیفیت آب ارتباط ندارد. از طرف دیگر، در هر دو سال مرطوب و خشک به‌استثنای زمین‌های جنگلی، تمام پارامترهای کیفیت آب حداقل با یک نوع کاربری اراضی مرتبط بودند. بسیاری از تحقیقات ثابت کرده‌اند که اراضی جنگلی و مرتعی رابطه مثبتی با آب دارند. همچنین سلطانی[2] و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهش خود بر روی کاربری اراضی و کیفیت آب بیان کردند هیچ همبستگی قابل‌توجهی بین مقادیر pH، SAR، Cl^- و Ca^{2+} با انواع استفاده از زمین در سال‌های مرطوب و خشک شناسایی نشد؛ درحالی‌که مطابق غلظت هدایت الکتریکی (EC)، کل املاح محلول (TDS) و Mg^{2+} حداقل با یک نوع از کاربری‌های زمین مرتبط بودند. در مطالعه‌ای دیگر که توسط چن[3] و همکاران (۲۰۲۱) اثر تغییرات کاربری اراضی بر

[1] Yu
[2] Soltani-Gerdefaramarzi
[3] Chen

کیفیت رودخانه آلبرتا انجام داده بودند، بیان کردند که زمین‌های زراعی، اراضی شهری و اراضی مرتعی دست کاشت سه نوع کاربری اراضی می‌باشند که با شاخص‌های کیفیت آب ارتباط مثبت دارند و غلظت نیتروژن در فصول خشک بیشتر از فصول مرطوب بود. در این پژوهش اراضی جنگلی و مرتعی با فیلترکردن منابع آبی، کیفیت رودخانه را بهبود بخشیده بودند. در این زمینه مطالعات کندلر[1] و همکاران (۲۰۱۷) نشان داد که قابلیت نفوذپذیری بالای خاک‌های جنگلی و مرتعی منجر به تصفیه قسمت بیشتری از بارش می‌شود که در ارتفاعات بالاتر می‌بارد و دوباره به‌عنوان آب‌پایه در بخش‌های رودخانه وارد چرخه آب می‌شود. این آب تصفیه‌شده، کیفیت آب رودخانه را افزایش می‌دهد، به‌همین دلیل با همبستگی منفی پوشش جنگل با pH، EC، مواد مغذی و یون‌های فلزی خود را نشان داده است. بنابراین از فرضیه ما پشتیبانی می‌کند و مطابق با مطالعات دیگر است (پرایس[2]، ۲۰۱۱، پرچزکا[3] و همکاران، ۲۰۱۹).

نتیجه‌گیری

یکی از بخش‌های اساسی و مهم در هر زیستگاهی، پارامترهای کیفی و کمی منابع آبی می‌باشد که تحت تأثیر کاربری اراضی دچار تغییراتی می‌شود. ازجمله عوامل اصلی که بخش کیفی و کمی منابع آبی را تحت تأثیر قرار داده است، وجود دوره‌های خشک‌سالی و ترسالی می‌باشد. در این پژوهش با استفاده چهار کاربری با میانگین فواصل زمانی ۵ سال تغییرات کاربری اراضی حوضه آبخیز دشت مهران موردبررسی قرار گرفت. بررسی تأثیر تغییرات کاربری بر کیفیت آب رودخانه گاوی نشان‌دهنده کاهش نسبی کیفیت آب رودخانه طی زمان بوده است. این موضوع را می‌توان به افزایش اراضی شهری و بایر نسبت داد. در حوضه مورد مطالعه سه فاکتور اساسی EC، SAR و TDS برای حوضه مربوطه در دوره ۱۰ ساله در جدول (۲) شده است که نتایج حاکی از افزایش این سه عنصر کیفی در دو دوره ترسالی و خشک‌سالی بوده است.

با افزایش سطوح اراضی بایر و شهری و به زیرکشت‌رفتن اراضی پیرامون رودخانه، میزان شوری افزایش قابل‌توجهی داشته است که ناشی از کاهش سطح منابع آبی و خشک‌سالی‌های پی‌درپی منطقه مورد مطالعه است که بر اساس قانون موبینگی با تبخیر سطوح سطحی آب، شوری افق‌های پایین خاک به سطح آمده و میزان اراضی بایر را افزایش داده است که اثر خود را بر پارامترهای کیفی نشان داده است. در سال‌های مرطوب، اراضی کشاورزی و باغی با بیشتر پارامترهای کیفی رودخانه دارای همبستگی منفی بود که ثابت می‌کند با افزایش میزان رطوبت زمین، پارامترهای کیفی رودخانه که باعث اثرات منفی در کیفیت و شرب شده‌اند، کاهش خواهند یافت. با افزایش اراضی جنگلی در سال‌های خشک بر اساس نمودار شولر و ویلکوکس برای حوضه مورد مطالعه آب در محدوده شوری قرار داشت که جهت کشاورزی در حد متوسط می‌باشد؛ ولی ازنظر شرب در حد قابل‌قبول می‌باشد. در بررسی روند داده‌های کیفی برای رودخانه گاوی در تمام پارامترهای کیفیت آب برای رودخانه روند صعودی مشاهده شد، به‌جز دو مورد منیزیوم و هیدروژن کربنات که روند کاهشی و منفی داشته‌اند که نشان از کاهش کیفیت آب در رودخانه گاوی در طی دوره ۱۰

[1] Kändler
[2] Price
[3] Procházka

ساله داشته است. تحت تأثیر توسعه کشاورزی و فعالیت‌های دامداری و دامپروری میزان آلودگی منابع آبی افزایش داشته، به‌طوری‌که این اقدامات باعث کاهش کیفیت آب اکثر رودخانه‌ها در مهران شده است (هسلر[1]، ۲۰۰۴).

در مطالعه صورت‌گرفته یکی از بخش‌هایی که بر روی پارامترهای کمی و کیفی منابع آبی مؤثر بوده است بخش مربوط به اراضی بایر و شهری است. با گسترش این اراضی پارامترهای کیفی کاهش داشت (والش[2] و همکاران، ۲۰۰۵)، به‌طوری‌که در مطالعه‌ای که توسط هات[3] و همکاران (۲۰۰۴)، بر روی تأثیر تراکم شهری و زیرساخت‌های زهکشی بر غلظت و بار آلاینده‌ها در نهرهای کوچک پرداخته بودند و در نتایج پژوهش خود بیان کردند که گسترش اراضی شهری با افزایش شوری آب و کاهش کیفیت رودخانه در ارتباط است. در رابطه با بررسی و منشأیابی منابع آلاینده در حوضه آبخیز رودخانه گاوی مهران می‌توان بیان کرد که کیفیت آب این رودخانه کاملاً تحت تأثیر فعالیت‌ها و گستره اراضی کشاورزی است (ساکی‌زاده، ۱۳۸۳). با تغییر اقلیم در سال‌های اخیر، میزان پوشش گیاهی رو به کاهش رفته است و روند آن نزولی شده است که درنتیجه آن سطح اراضی بایر و شهری بیشتر شده است. با توسعه اراضی شهری و نیاز به تأمین موادغذایی و مسائل اقتصادی سطوح اراضی کشاورزی منطقه نسبت به سطح پایه گسترش زیادی داشته است که درنتیجه آن کیفیت منابع آبی کاهش داشته است (نوحه‌گر و شیرگاهی، ۱۳۸۹). در شهرستان مهران به‌دلیل وجود پایانه مرزی و همچنین بالارفتن تردد در این پایانه، تغییرات کاربری اراضی زیادی صورت گرفته است و نیاز به منابع آبی به هر دو حالت سطحی و زیرزمینی گسترش یافته است که درنتیجه آن پارامترهای کیفی منابع آبی دچار تغییر شده است. به‌طور مثال با کاهش منابع آبی، غلظت املاح محلول دچار افزایش شده است و در بعضی مناطق کیفیت اصلی خود را از دست داده است (کایی و همکاران، ۱۳۹۵).

بر اساس پژوهش‌های قیصوری و همکاران (۱۳۹۶) که به ارزیابی خشک‌سالی هواشناسی و هیدرولوژیکی و تأثیر آن بر کیفیت آب رودخانه گدارخوش پرداختند؛ نتایج حاکی از آن بود که در منطقه در دوره‌های میانی سال‌های آبی ۱۳۷۰ و ۱۳۸۶ خشک‌سالی‌هایی رخ داده است که باعث کاهش دبی آب رودخانه شده است، این واقعه می‌تواند بر تشدید کاهش کیفیت آب رودخانه تأثیرگذار باشد. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که خشک‌سالی رخ‌داده در سال‌های موردبررسی می‌تواند باعث کاهش پوشش گیاهی مرتعی و جنگلی و عاملی در تغییرات کمیت و کیفیت آب حوضه موردبررسی شده باشد که با نتایج پژوهش بالا در یک راستا است. کاربری‌های شهری و لم‌یزرع بیشتر به افزایش میزان پارامترهای کیفی آب کمک کرده‌اند، اگرچه نقش بیشتر زمین‌های کشاورزی برای افزایش غلظت شاخص‌های کیفی آب مورد انتظار بود. گفتنی است که کاربری اراضی بخش کوچکی از حوضه را به خود اختصاص داده است، به‌طوری‌که نتایج نشان داد که در طی دوره مورد مطالعه، مساحت اراضی کشاورزی کاهش‌یافته است درحالی‌که کاربری اراضی بایر و شهری در مقایسه با سایر مناطق از کیفیت آب بدتری برخوردار بوده است. باتوجه به‌اینکه کاربری‌های بایر و شهری بیشترین سهم را در این حوضه خشک داشته‌اند، این نتایج منطقی و قابل‌پیش‌بینی است. ساختار اکوسیستم‌های حوضه آبخیز از ارتباط بین مواد زنده و محیط طبیعی ایجاد می‌شود. تحلیل و ارزیابی پایدار کاربری زمین و نظارت بر آب در مکان[4] و زمان (دوره‌های تر و خشک) امکان ارزیابی تخریب احتمالی در

[1] Hassler
[2] Walsh
[3] Hatt
[4] Subbasins

پارامترهای کیفیت آب متأثر از کاربری زمین را فراهم می‌آورد و این امر پیچیدگی و ماهیت خاص بین انواع استفاده از زمین و پارامترهای کیفی آب در حوضه‌های آبخیز را مشخص می‌کند (داون پورت[1]، ۲۰۰۳). در کشور ایران مناطق بکر بسیار زیادی وجود دارد که به‌دلیل نبود مطالعات جامع و مدیریت صحیح اکوسیستم‌های طبیعی دستخوش تغییراتی شده‌اند که این امر توجه به این حوضه را بیشتر نمایان می‌سازد. در این پژوهش یکی از محدودیت‌های اصلی مشکلات مربوط به دریافت آمار بود که بررسی دقیق‌تر پارامترهای کیفی را با محدودیت مواجه نمود و عامل دیگر در محدودیت این مطالعه عدم به‌کارگیری داده‌های دبی جریان سطحی در برآورد پارامترهای کیفی به‌دلیل مسائل امنیتی و مرزی‌بودن رودخانه یادشده بود که پیشنهاد می‌شود در مطالعات کیفی رودخانه‌ها با حضور میدانی و در چند بازه زمانی پارامترهای کیفی متأثر از کاربری‌های مختلف و دبی جریان استخراج شود و نتایج منوط به آزمون‌های همبستگی نباشد.

منابع

ابطحی، آذین، نجفی، پیام. (۱۳۸۷)؛ ارزیابی مشخصه‌های کیفی رودخانه زاینده‌رود در استان اصفهان، یازدهمین همایش ملی بهداشت محیط زاهدان.

بنیاد امیر، اسلام، حاجی قادری، طه. (۱۳۸۶)؛ تهیه نقشه جنگل‌های طبیعی استان زنجان با استفاده از داده‌های سنجنده ETM+ ماهواره لندست ۷، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱۱، شماره ۴۲، صص ۶۳۸ -۶۲۷.

بهرامی، مهدی، معاضد، هادی، زارعی، حیدر، صادقی لاری، عدنان. (۱۳۸۸)؛ بررسی تأثیر سازند گچساران بر کیفیت آب رودخانه زهره در کهگیلویه و بویراحمد، هشتمین سمینار بین‌المللی مهندسی رودخانه، اهواز.

ساکی زاده، محمد (۱۳۸۳)؛ بررسی و منشأیابی منابع آلاینده حوضه آبخیز رودخانه سیاه رود در استان گیلان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه شیلات و محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

سلاجقه، علی، رضوی‌زاده، سمانه، خراسانی، نعمت‌الله، حمیدی‌فر، مینا، سلاجقه، سوسن. (۱۳۹۰)؛ تغییرات کاربری اراضی و آثار آن بر کیفیت آب رودخانه (مطالعه موردی: حوضه آبخیز کرخه)، محیط‌شناسی، دوره ۳۷، شماره ۵۸، صص ۸۶-۸۱.

صمدی، محمدتقی، ساقی، محمدحسین، رحمانی، علیرضا، تراب زاده، حسین. (۱۳۸۸)؛ پهنه‌بندی کیفی آب رودخانه دره مرادبیک همدان بر اساس شاخص NSFWQI و بهره‌گیری از سامانه اطلاعات جغرافیایی. مجله پزشکی بالینی ابن‌سینا (مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی همدان)، دوره ۱۶، شماره ۳(۵۳)، صص ۴۴-۳۸.

علوی پناه، سیدکاظم، مسعودی، مسعود. (۱۳۸۰)؛ تهیه نقشه کاربری اراضی با استفاده از داده‌های رقومی ماهواره لندست TM و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: منطقه موک استان فارس)، علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال ۸، شماره ۱، صص ۷۹-۶۵.

علیزاده، امین. (۱۳۸۵)؛ اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ص ۸۰.

قدوسی، جمال. (۱۳۸۲)؛ مدل‌سازی مرفولوژی فرسایش خندقی و پهنه‌بندی خطر آن (مطالعه موردی: حوضه آبخیز زنجان رود)، رساله دکتری آبخیزداری. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

قیصوری، مرتضی، سلطانی گرد فرامرزی، سمیه، قاسمی، محسن. (۱۳۹۶)؛ ارزیابی خشک‌سالی هواشناسی و هیدرولوژیک و تأثیر آن بر کیفیت آب (مطالعه موردی: رودخانه گدارخوش)، مجله علوم و مهندسی آبیاری، دوره ۴۱، شماره ۴. صص ۱۰۵-۹۱.

کایی، زهرا، فرامرزی، مرزبان، کریمی، حاجی، مهدی‌زاده. (۱۳۹۵)؛ حسین. بررسی تأثیر تغییر کاربری زمین بر پارامترهای کمی و کیفی آب‌های زیرزمینی (مطالعه موردی: دشت مهران، ایلام). اکوبیولوژی تالاب (تالاب). دوره ۹، شماره ۳۳، صص ۲۸-۱۵.

[1] Davenport

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

University of Sistan and Baluchestan
Journal of Natural Environment Hazards
Print ISSN: 2676 - 4377 Online ISSN: 2676 - 4385
Homepage: https://jneh.usb.ac.ir

References

References (in Persian)

Abtahi, A., Najafi, P. (2008). Evaluation of qualitative characteristics of Zayandehrud river in Isfahan province, 11th Zahedan National Conference on Environmental Health. [In Persian]
Abtahi, n., Najafi, P. (2008); Evaluation of qualitative characteristics of Zayandehrud river in Isfahan province, 11th Zahedan National Conference on Environmental Health. [In Persian]
Alavipanah, S. K., Masoudi, M. (2001). Land use mapping using digital data of Landsat TM satellite and geographic information systems (Case study: Mok region of Fars province), Agricultural Sciences and Natural Resources, 8th year, No. 1, 65-79. [In Persian]
Alizadeh, A. (2005). Principles of Applied Hydrology, Ferdowsi University of Mashhad Press. [In Persian]
Bahrami Moazed, M, Zarei H, Sadeghi Lari A. (2009). Investigating the Impact of Gachsaran Formation on Zohreh River Water Quality in Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad, 8th International River Engineering Seminar, Ahvaz. [In Persian]
Boniad, Amir, i., Ghaderi, Taha, H. (2006). Mapping of natural forests in Zanjan province using ETM$^+$ Landsat 7 satellite data, Journal of Agricultural Science and Technology and Natural Resources, 11(42), 627-638. [In Persian]
Gheisouri, M., Soltani-Gerdefaramarzi, S., Ghasemi, M. (2018). Assessment of Meteorological and Hydrological Drought and its Effect on Water Quality: (Case Study: Godarkhosh River). Irrigation Sciences and Engineering. 41(4), 91-105. In Persian]
Golkaran, F. (2006). The effect of land use change on water quantity and quality (Case study: Taleghan watershed), M.Sc. Thesis, University of Tehran, Faculty of Natural Resources, Department of Fisheries and Environment. [In Persian]
Kayi, z., Faramarzi, m., Karimi, h., Mehdizadeh, h. (2017). Investigating the effects of land use change on quantitative and qualitative parameters of groundwater (case study: Mehran plain-Ilam). Journal of wetland eco biology, 9(33), 15-28. [in persian]
Mahdavi, M. (2012). Applied Hydrology, Volume II, University of Tehran Press, 437 pages, 8th edition. [In Persian]
Nohe Gra, A., Shirgahi, f. (2009). Land use change and its effect on surface water quality. Earth Knowledge Research, 1(4), 83-92. [In Persian]
Qudusim, J. (2004). Morphological modeling of moat erosion and its risk zoning (Case study: Zanjan River watershed), PhD thesis in watershed management. Faculty of Natural Resources, University of Tehran. [In Persian]
Sakizadeh, M. (2004); Investigation and Source of Pollution Sources of Siahroud River Watershed in Guilan Province, M.Sc. Thesis, Department of Fisheries and Environment, Faculty of Natural Resources, University of Tehran. [In Persian]
Samadi, M, T., Saqi, Mohammad, H., Rahmani, A., Torabzadeh, H. (2009); Water quality zoning of Darreh Morad Beyk river in Hamedan based on NSFWQI index and using geographic information system. Ibn Sina Journal of Clinical Medicine (Scientific Journal of Hamadan University of Medical Sciences and Health Services), 16(3), 38-44. [In Persian]
Salajegheh, A., Razavizadeh, Sa., Khorasani, N., Hamidifar, M., Selajgeh, S. (2010). Land use changes and their effects on river water quality (Case study: Karkheh watershed), Environmental Studies, 37(58), 81-86. [In Persian]

References (in English)

Chen, Z., An, C., Tan, Q., Tian, X., Li, G., and Zhou, Y., (2021). Spatiotemporal analysis of land use pattern and stream water quality in southern Alberta, Canada. Journal of Contaminant Hydrology, 242, 103852. https://doi.org/10.1016/j.jconhyd.2021.103852.
Davenport, T. E., (2003). Watershed Project Management. Lewis Pub. CRC Press LLC. 271 p.
D ing, J., Jiang, Y., Liu, Q., Hou, Z., Liao, J., Fu, L. and Peng, Q., (2016). Influences of the land use pattern on water quality in low-order streams of the Dongjiang River basin, China: a multi-scale analysis. Science of the total environment, 551, 205-216. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.01.162.
Hassler, M., 2004. Animal grazing affects runoff water quality in semiarid grassland. Journal of Environmental Quality, 21(5), 102-105.
Hatt BE, Fletcher TD, Walsh CJ, Taylor SL. (2004) The Influence of Urban Density and Drainage Infrastructure on the Concentrations and Loads of Pollutants in Small Streams. Environmental Management 34, 112–124. https://doi.org/10.1007/s00267-004-0221-8.
Kändler, M., Blechinger, K., Seidler, C., Pavlů, V., Šanda, M., Dostál, T., Krása, J., Vitvar, T. and Štich, M., (2017). Impact of land use on water quality in the upper Nisa catchment in the Czech Republic and in Germany. Science of the total Environment, 586, 1316-1325. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.10.221.
Ngoye, E. and Machiwa, J.F., (2004). The influence of land-use patterns in the Ruvu river watershed on water quality in the river system. Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, 29(15-18), 1161-1166. https://doi.org/10.1016/j.pce.2004.09.002.
Price, K., (2011). Effects of watershed topography, soils, land use, and climate on baseflow hydrology in humid regions: A review. Progress in physical geography, 35(4), 465-492. https://doi.org/10.1177/0309133311402714.
Procházka, J., Pokorný, J., Vácha, A., Novotná, K. and Kobesová, M., 2019. Land cover effect on water discharge, matter losses and surface temperature: Results of 20 years monitoring in the Šumava Mts. Ecological Engineering, 127, 220-234. https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2018.11.030.

Ren, W., Zhong, Y., Meligrana, J., Anderson, B., Watt, W.E., Chen, J. and Leung, H.L., 2003. Urbanization, land use, and water quality in Shanghai: 1947–1996. Environment International, 29(5), 649-659. https://doi.org/10.1016/S0160-4120(03)00051-5.

Shalaby, A. and Tateishi, R., (2007). Remote sensing and GIS for mapping and monitoring land cover and land-use changes in the Northwestern coastal zone of Egypt. Applied Geography, 27(1), 28-41.https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2006.09.004.

Smith, C.M. and Policy, M.A.F., (1993). Towards sustainable agriculture: freshwater quality in New Zealand and the influence of agriculture. Ministry for the Environment.

Soltani-Gerdefaramarzi, S., Gheisouri, M., Saberi, A. and Yarami, N., (2021). The effect of land use change on surface water quality under the wet and dry years in a semi-arid catchment (case study: the Godarkhosh catchment). Environment, Development, and Sustainability, 23(4), 5371-5385. https://doi.org/10.1007/s10668-020-00820-z.

Tong, S.T. and Chen, W., (2002). Modeling the relationship between land use and surface water quality. Journal of environmental management, 66(4), 377-393. https://doi.org/10.1006/jema.2002.0593.

Walsh, C.J., Roy, A.H., Feminella, J.W., Cottingham, P.D., Groffman, P.M. and Morgan, R.P., (2005). The urban stream syndrome: current knowledge and the search for a cure. Journal of the North American Benthological Society, 24(3), 706-723. https://doi.org/10.1899/04-028.1.

Senaviratne, G.A., Baffaut, C., Lory, J.A., Udawatta, R.P., Nelson, N.O., Williams, J.R. and Anderson, S.H., (2018). Improved APEX model simulation of buffer water quality benefits at field scale. Transactions of the ASABE, 61(2), 603-616. https://doi.org/10.13031/trans.12655.

Yu, S., Xu, Z., Wu, W. and Zuo, D., (2016). Effect of land use types on stream water quality under seasonal variation and topographic characteristics in the Wei River basin, China. Ecological Indicators, 60, 202-212. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.06.029.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی