



کیفیت آب حوضه آبخیز زیارت شهر گرگان

احمد عزیزی

دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه زابل

Email:azizi.ahmad82@gmail.com

چکیده

کیفیت آب‌های سطحی آبخیز توسط عوامل و فرآیندهای متعدد طبیعی و انسانی کنترل می‌شود که مهمترین این عوامل عبارت اند از: بارش، پوشش کاربری اراضی، نوع خاک و زمین‌شناسی. بررسی تغییرات مکانی و زمانی کیفیت آب و ارتباط آن با پوشش کاربری اراضی و فعالیت‌های انسانی در آبخیز می‌تواند موجب ادراک بهتر فرآیندهای حاکم بر چرخه آب و مدیریت پایدار منابع آب و سایر منابع وابسته در مقیاس آبخیز گردد. این حوضه تأمین کننده ۲۵ درصد آب گرگان می‌باشد. عوامل طبیعی و انسانی موجب بروز انواع فرسایش و حرکات توده‌ای در سطح آبخیز زیارت گردیده است. عوامل مذکور به همراه مواردی نظیر ورود زباله‌ها و دیگر زوائد ناشی از فعالیت‌های انسانی می‌تواند موجب آلودگی آب‌های سطحی و تنزل شدید کیفیت آب در این آبخیز گردد که با رشد جمعیت و افزایش فعالیت‌های انسانی، این موضوع هر روز وخیم‌تر خواهد شد. بررسی انجام شده پارامترهای کیفیت آب سطحی حوضه آبخیز زیارت چنانی بر می‌دهد که با رابطه ای بین دبی و پارامترهای کیفیت کم بوده است. از مطالعه هیدرولوژیمی آب رودخانه زیارت چنانی بر می‌آید که با توجه به سنگ‌شناسی منطقه که از سنگ‌های آهکی، مارنی و نهشته‌های کوه‌رفتی و آبرفتی تشکیل شده است، مواد جامد محلول آن از سنگ مادر منطقه تعیین می‌نماید. با توجه به حساسیت به فرسایش خاک و سنگ‌های منطقه، دورت آب رودخانه زیارت زیاد بوده که پس از حذف آن در تصفیه‌خانه گرگان، آب این رودخانه به عنوان بخشی از تأمین آب شرب گرگان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

واژه‌های کلیدی: آبخیز زیارت، آب‌های سطحی، آب شرب، چرخه آب، کیفیت آب

Water quality and watershed pilgrimage Gorgan

A. Azizi^{1*}

MA Student, University of Zabol Watershed

Abstract

Surface water quality and watershed processes by various natural and human factors, the most important of these factors are controlled Rainfall, land cover, soil type and geology. Temporal and spatial variation of water quality and its relationship with land cover and human activities in the watershed can cause Processes better understanding of the water cycle and sustainable management of water resources and other related resources in the watershed scale. The basin of Gorgan is the supplier of 25 percent water. Natural and human factors causing erosion and movement types in the watershed pilgrimage is Mass. These factors, along with other items such as entry of garbage and excrement from human activities can cause severe degradation of water quality and surface-water pollution in the watershed of the human activities and increasing population growth, this worse each day worse will. Surface water quality parameters Basin pilgrimage watershed study

* Corresponding Author's E-mail(azizi.ahmad82@gmail.com)

shows that the relationship between flow rate and low quality parameters Pilgrimage of the study suggest that the chemical composition of water according to the lithology of limestone, marl and gneiss, and the alluvial deposits of the mountain is formed, soluble bedrock of regional subordination created Due to the sensitivity of soil erosion and rocks in the area, visit the high turbidity of the water treatment plant after its removal in Iran, as part of the flow of drinking water used Gorgan.

Keywords: watershed pilgrimage Surface waters, water, water cycle, water quality

الف - مقدمه

از دیرباز بهره‌برداری از آب رودخانه‌ها و آب‌های جاری به منظور استفاده در شرب، صنعت و کشاورزی مورد نیاز و توجه بشر بوده‌اند؛ بطوریکه جوامع بشری معمولاً در اطراف رودخانه‌ها بروپا شده‌اند. به مرور زمان و گسترش جوامع و رشد جمعیت و به تبع آن افزایش استفاده از منابع آبی، دخل و تصرف غیرطبیعی باعث کاهش کیفیت آب رودخانه‌ها شده است. سنجش، تحلیل و تفسیر داده‌های کیفی رودخانه‌ها این امکان را میسر می‌سازد که شیوه‌های مدیریتی صحیح و مناسبی اتخاذ نموده و به تدریج از آلودگی رودخانه‌ها کاسته شود. مطالعات کیفی آب و روند تغییرات آن برای اتخاذ تصمیمات مدیریتی در حوضه ضروری می‌باشد.

با توجه به اهداف تحقیق بررسی کیفیت آب آبخیز زیارت، رودخانه را به هفت قسمت متفاوت که هر کدام دارای ویژگی‌ها و موقعیتی خاص بودند تقسیم گردید. دوره اندازه‌گیری پارامترها ۱۵ روز مشخص شد. که در هر بخش پارامترهایی از جمله: هدایت الکتریکی(EC)، کل جامدات محلول(TDS)، اسیدیته(PH)، اکسیژن محلول(DO)، دمای آب، گل آلودگی، کل مواد معلق(TSS)، سولفات، نیتریت و همچنین نیترات اندازه‌گیری و مشخص گردید. مطالعاتی که در این زمینه انجام گرفته می‌توان به بررسی کیفیت آب در اکوسیستم‌های آبی به وسیلهٔ پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی (سرگانکار و دشپنده، ۲۰۰۳). بررسی میزان نیترات در آب‌های زیرزمینی تحت کنترل شبکه آبرسانی شهری و خارج از شبکه آبرسانی شهر گرگان (رقیمی و همکاران، ۱۳۸۴). ارزیابی تأثیر برخی متغیرهای مکانی و زمانی را بر غلظت ترکیبات فسفر و نیتروژن آب در حوضه‌هایی با کاربری کشاورزی در جنوب کشور سوئد (آرهمیر و لیدن، ۲۰۰۰). مطالعه ارتباط کاربری اراضی و کیفیت آب در سه آبخیز در جنوب شرقی کانادا از روش‌های آماری چند متغیره (اسلیوا و ویلیامز، ۲۰۰۱). پیداست هدف از این تحقیق، بررسی ارتباط مکانی و زمانی کاربری اراضی و کیفیت آب‌های سطحی آبخیز زیارت می‌باشد. اهداف جزئی عبارتند از :

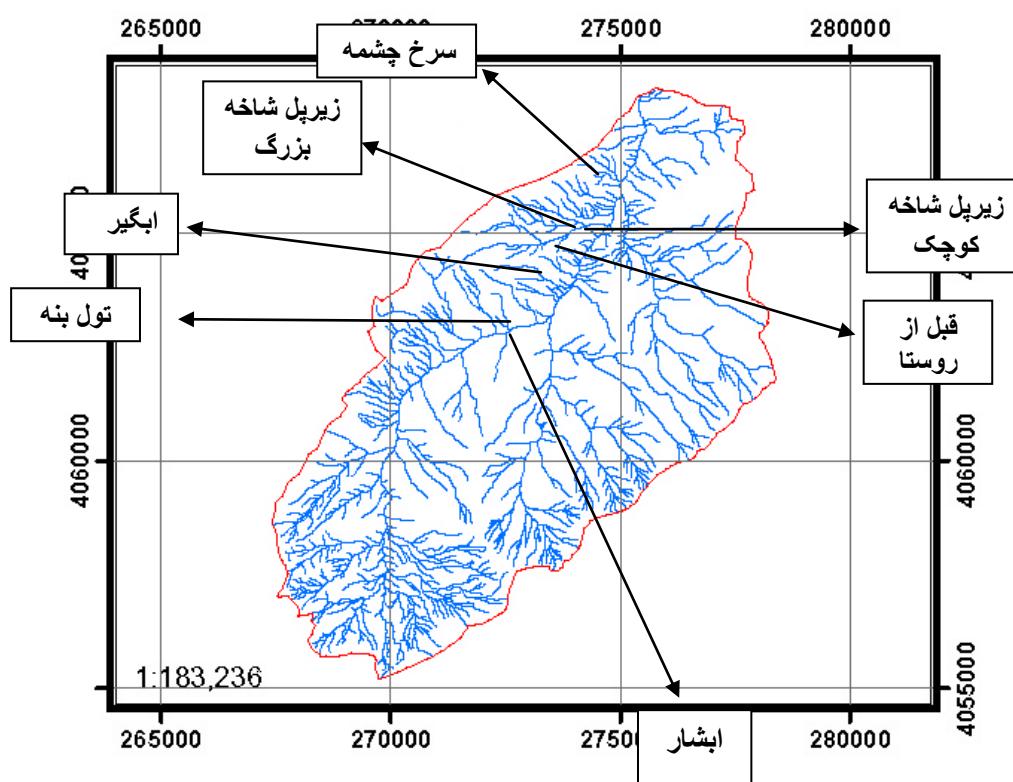
✓ تعیین روند تغییرات بلند مدت متغیرهای کیفیت آب رودخانه زیارت

✓ تعیین ارتباط کاربری اراضی با کیفیت آب رودخانه

ب- مواد و روش‌ها

۱- منطقه مورد مطالعه

حوضه رودخانه زیارت از لحاظ موقعیت جغرافیایی در حد فاصل طول $5^{\circ}40'-5^{\circ}42'$ و عرض جغرافیایی $36^{\circ}-36^{\circ}30'$ می‌باشد. بخش عمده‌ای از مساحت این حوضه کوهستانی می‌باشد. سرچشمۀ رودخانه زیارت از ارتفاعات پرشیب منطقه است. زیارت یک حوضه مهم و استراتژیک در منطقه می‌باشد. این حوضه بخش قابل توجهی از آب شهر گرگان را تأمین می‌کند ولی گل‌آلوگی بالایی دارد که به دلیل شرایط طبیعی، سازند، شیب تند و کوهستانی بودن منطقه می‌باشد. این حوزه نزدیک گرگان است و مردم به دلیل سرد بودن و ییلاقی بودن به این ناحیه زیاد ساخت و ساز می‌کنند و این ساخت و ساز سازمان یافته نیست و خود خطرآفرین است (خطر زمین لغزش و ...) مدیریت این حوضه از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد.



شکل ۱- موقعیت قرارگیری ایستگاه‌های اندازه‌گیری کیفیت آب زیارت



سرچشمم رودخانه زیارت از ارتفاعات پرشیب منطقه است. پوشش گیاهی جنگلی و آب و هوای حوضه معتدل سرد می‌باشد. زیارت یک حوضه مهم و استراتژیک در منطقه می‌باشد. این حوضه بخش قابل توجهی از آب شهر گرگان را تأمین می‌کند ولی گل‌آلدگی بالایی دارد که به دلیل شرایط طبیعی، سازند، شیب تند و کوهستانی بودن منطقه می‌باشد. یخبندان‌های زمستان فرسایش‌پذیری را افزایش می‌دهد. با ذوب برف جریان به همراه رسوب آماده حمل می‌باشد. حوزه زیارت نه محدودیت تأمین رسوب دارد و نه محدودیتی از نظر جریان و دبی. در این ناحیه جریانات شدید و جریانات توده‌ای دیده می‌شود که خساراتی شامل ترکیدگی و شکستن لوله‌های انتقال آب است. بیشترین خطرات در تابستان و سیل‌های شدید آن زمان اتفاق می‌افتد که توسط جریان کنوکسیون اتفاق می‌افتد. اگر رگبار از بالا دست وارد حوزه شود و دارای بارش باشد و به قسمت پایین دست حرکت کند اوضاع بحرانی می‌شود. این حوزه نزدیک گرگان است و مردم به دلیل سرد بودن و بیلاقی بودن به این ناحیه زیاد ساخت و ساز می‌کنند و این ساخت و ساز سازمان یافته نیست و خود خطرآفرین است (خطر زمین لغزش و ...) مدیریت این حوضه از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. در اینجا خلاً قانونی و خلاً اجرایی وجود دارد. این حوضه رها شده‌است و مسئولان اجرایی کاری نمی‌کنند.

مشکلات عمدۀ و بزرگ حوزه آبخیز از کشوری به کشور دیگر متفاوت است. بسیاری از این مشکلات وابسته به هم هستند و نمی‌توان به راحتی آنها را تشخیص داد و از هم متمایز کرد. با این وجود می‌توان این مشکلات را به گروه‌های زیر تقسیم نمود .

اجتماعی - اقتصادی :

فقر روستایی در بالا دست سبب مهاجرت روستاییان به شهرهای بزرگ می‌شود و یا باعث تخریب منابع حوزه آبخیز می‌گردد. کاربری ارضی نامناسب (کشت بر روی شیب، تغییر کشت بدون شخم مناسب، چرای مفرط و...) باعث تخریب زمین و دیگر منابع حوزه آبخیز می‌گردد. جنگل‌زدایی سبب افزایش خطرات سیلاب‌های فصلی و یا خشکسالی در پایین دست می‌گردد.

فنی - سازمانی (Technical/institutional)

طرح‌های ضعیف و نامناسب و فعالیت‌های توسعه اجرایی (جاده‌سازی، خانه‌سازی، معدن‌کاوی، ایجاد تفریحگاه‌ها و ...) آبراهه‌های را تخریب نموده و محیط‌زیست را آلوده می‌سازد.

طبیعی:

سینه بدلش زین الکی سلسله های سخون آبخیزداران
3rd International Conference on Rainwater Catchment Systems

۱۳۹۳ بهمن ماه ۲۹ و ۳۰ ۲۹۱۵ بیرجند، ایران

بلایای طبیعی (سیلاب‌های شدید، زمین لغزش‌ها، آتش‌سوزی‌های طبیعی و...) بر وضعیت حوزه آبخیز صدمه وارد می‌آورد.

ج - نتایج

حوضه‌ی آبخیز زیارت را به ۷ ایستگاه نمونه‌برداری تقسیم کردیم ما نمونه‌گیری را از هفت ایستگاه مختلف که در طول رودخانه قرار دارند شروع کردیم. پارامترهایی که در هر نمونه‌برداری اندازه‌گیری شد شامل: دمای هوا، دمای آب، گل-آلودگی(Turbidity)، سرعت آب، عرض آب، عمق آب، هدایت الکتریکی(EC)، دبی آب، اسیدیته آب (pH)، سولفات، فسفات، نیترات، اکسیژن محلول(DO)، کل مواد جامد محلول(TDS)، کل مواد معلق در آب(TSS) می‌باشد فاصله‌ی زمانی بین هر دو نمونه‌گیری ۱۴ روز می‌باشد. که این نمونه‌گیری‌ها از تاریخ ۱۵/۶/۹۱ تا ۶/۳/۹۱ انجام شده است. بعضی پارامترها اندازه‌گیری شده آب مثل EC-PH را در محل هر ایستگاه و بعضی دیگر مثل سولفات و فسفات در آزمایشگاه اندازه‌گیری شده است. هشت بار برای هر ایستگاه ما نمونه‌برداری را در طول مدت آماربرداری انجام داده‌ایم و متوسط هر پارامتر در طول مدت نمونه‌برداری در جدول زیر آمده است.

جدول ۱ - پارامترهای اندازه‌گیری شده‌ی کیفیت آب در ایستگاه‌های رودخانه‌ی زیارت

تول بنه	آبشار	آبگیر	قبل از روستا	بعد از روستا شاخه بزرگ	بعد از روستا شاخه کوچک	سرخ چشم	ایستگاه پارامتر
۲۲/۶۹	۲۲/۶۹	۲۳/۹۴	۲۴/۵۴	۲۶/۱۸	۲۶/۱۸	۲۷/۰۱	دمای هوا (°C)
۱۹/۴۸	۱۹/۱۸	۲۰/۳۹	۲۱/۴۹	۲۴/۹۵	۲۱/۹۵	۲۵/۶۱	دمای آب (°C)
۸/۵۱	۸/۳۰	۸/۳۹	۸/۳۰	۸/۵۰	۸/۵۷	۸/۶۱	PH
۵۱۱/۴	۵۹۷/۵	۵۲۴/۶	۵۵۳/۳	۷۶۵/۰	۳۸۳/۵	۷۵۶/۴	(µs/cm) هدایت الکتریکی
۶۹۵/۳	۱۱۰/۴	۶۵۸	۶۰۷/۸	۴۰۵/۴	۱۰۲/۳	۴۳۰/۵	گل آلودگی (NTU)
۸/۱	۸/۴	۸/۲	۸/۰	۷/۴	۸/۳	۷/۶	اکسیژن محلول (mg/L)
۲۴۷/۵	۳۱۷/۳	۲۶۶/۱	۲۶۵/۵	۳۸۵/۰	۱۹۵/۲	۳۵۶/۱	مواد جامد محلول (mg/L)
۶۸۶/۸۸	۹۹	۶۴۰/۳۸	۷۵۴/۸۸	۷۰۴/۱۳	۱۳۵/۰۰	۹۲۶/۸۸	مواد معلق (mg/L)
۰/۸۲۸	۰/۴۷۶	۰/۵۲۹	۰/۳۰۹	۰/۶۶۸	۰/۲۹۸	۰/۴۱۴	فسفات (mg/L)
۰/۰۱۹	۰/۰۱۶	۰/۰۱۲	۰/۰۰۹	۰/۰۲۷	۰/۰۱۹	۰/۰۲۷	نیتریت (mg/L)

سولفات (mg/L)	عرض آب (m)	عمق آب (m)	دی (m3/s)	سولفاتات (mg/L)	تاریخ (mm)	میزان آب (L)	میزان سطح آب (m)	میزان ارتفاع (m)	میزان ارتفاع (m)
۹۵/۴	۱۱۵/۸	۱۱۰/۵	۱۱۴/۴	۹۶/۸	۹۲/۶	۸۷/۶	۹۵/۴	۹۰/۳۷۵	۹۰/۱۹۹
۰/۱۸۴	۰/۵۲۴	۰/۲۶۷	۰/۳۹	۰/۰۲۶	۰/۴۳۳	۰/۰۲۶	۰/۱۸۴	۰/۱۸۴	۰/۱۴۹
۰/۱۶۵	۰/۲۴۸	۰/۲۱	۰/۰۹۵	۰/۲۱۳	۰/۱۶۵	۰/۱۶۵	۰/۲۴۸	۰/۱۹۹	۰/۱۹۹
۱/۴۴۱	۱/۷۶۲۵	۱/۵۲	۰/۴۱۶۲۵	۱/۸۵	۱/۱۶۲۵	۰/۴۱۶۲۵	۱/۴۴۱	۱/۰۵۷	۱/۰۵۷
۰/۸۸۵	۱/۲۷۲	۰/۱۴۸	۰/۶۸۶	۱/۰۷۷	۰/۰۷۷	۰/۰۷۷	۰/۱۴۸	۰/۱۹۹	۰/۱۹۹

جدول ۲- بررسی روابط رگرسیون بین دی و پارامترهای شیمیایی

ایستگاه	Turbidity	DO	EC	TDS	PH	TSS	Nitrite	Ferric	Sulfate
تول بنه	۰/۲۰۳۷	۰/۴۲۴	۰/۹۷۴	۰/۷۳۳	۰/۵۸۳	۰/۳۱۹	۲/۰۲	۰/۰۶۶	۰/۸۰۹
ابشار	۰/۳	۰/۲۰۴	۰/۶۸۷	۰/۰۹۱	۰/۴۱۸	۰/۰۵۱	۰/۴۲۵	۰/۳۰۳	۰/۰۱۷
ابگیر	۰/۵۴۸	۰/۰۱۷	۰/۹۱۵	۰/۵۷۷	۰/۰۴۳	۰/۷۷۸	۰/۳۰۱	۰/۲۶۵	۰/۷۸۵
قبل از روستا	۰/۸۶۲	۰/۱۹۶	۰/۷۶۲	۰/۷۸۵	۰/۴۸۷	۰/۹۰۶	۰/۰۶۴	۰/۰۴۱	۲/۰۲
بعد روستا شاخه های بزرگ	۰/۹۷۳	۰/۷۱۱	۰/۱۸۳	۰/۸۷۹	۰/۶۴۶	۰/۷۱۵	۰/۷۹۱	۰/۶۰۱	۰/۴۱۳
بعد از روستا شاخه های کوچک	۰/۲۴۴	۰/۳۹۴	۰/۵۱۹	۰/۴۹۶	۰/۲۲۵	۰/۰۷۷	۰/۳۴۷	۰/۱۳۱	۰/۱
سرخ چشم	۰/۵۴۰	۰/۱۱۴	۰/۹۳۰	۰/۸۸۷	۰/۴۴۰	۰/۵۹۷	۰/۷۶۷	۰/۵۲۸	۰/۱۸۱

مقادیر داخل جدول نشان دهنده مقدار R است

د- بحث و نتیجه گیری:

مقدار pH در ایستگاه های قبل از روستا کم و حالت اسیدی دارند ولی در ایستگاه های بعد از روستای زیارت pH تغییر کرده و حالت قلیایی به خود می گیرد که نشان دهنده نقش روستا و فعالیت های آن می باشد؛ یکی از مهم ترین دلایل و شواهد این تغییر می تواند تخلیه فاضلاب روستا در رودخانه باشد که تأثیر زیادی بر pH دارد. تغییرات Ec نشان می دهد که میزان هدایت الکتریکی که بستگی به مواد محلول در آب دارد در طول دوره نمونه برداری تغییرات محسوسی دیده نمی شود. DO که نشان دهنده میزان اکسیژن محلول در آب است و بستگی زیادی به شیب دارد و نیز بستگی به فعالیت-

های بیوشیمیایی، شیمیایی و فیزیکی محیط آبی دارد. میزان اکسیژن محلول در ایستگاههای ثبت شده در طول زمان دارای ثبات نسبی می باشد و دارای تغییرات بسیار کمی در طول زمان است. گلآلودگی که تغییرات میزان دورت آب را نشان می دهد که در طول دوره نمونه گیری تغییرات زیادی دارد و در ایستگاه شاخه کوچک بعد از روستا گلآلودگی کمتری نسبت به باقی ایستگاهها دارد که دلیل آن منشاء جدای آن از رودخانه ای اصلی و نیز نزدیکی آن به سرچشم است و ساخت و ساز هم در مسیر این شاخه کم است و پوشش گیاهی زیادی در طول این شاخه وجود دارد و بیشترین مقدار آن مربوط به طول بنه است که دلیل آن سازند زمین شناسی این منطقه و لغزش هایی که در طول این مسیر است. (غلظت املاح محلول) عامل مهمی در کیفیت آب بوده و اثر زیادی در جابجایی و تبدیل شیمیایی و یونیزه شدن مواد دارد. هرچه از سرمنشاء آب دور شده و به ایستگاههای مثل سرخ چشم و بعد از روستا شاخه ای بزرگ نزدیک شده فرصت برای حل شدن در آب داشته و مقدار TDS افزایش می یابد. و همچنین این افزایش TDS به فعالیت های انسانی و ساخت و ساز همبستگی دارد. TSS که مقدار مواد معلق در آب را نشان می دهد و در طول دوره نمونه گیری تغییراتی را نشان می دهد و در ایستگاه سوچ چشم که تغییر ناگهانی را نشان می دهد که می تواند ناشی از فعالیت های انسانی باشد. بزرگترین منابع فسفات به عنوان آلاینده ، شویندها و کودهای شیمیایی است. فاضلاب های خانگی و آب های جاری از کشتزارهایی که کود شیمیایی فسفات در آنها استفاده می شوند، مقادیر زیادی فسفات وارد آبهای طبیعی می کنند. مقدار فسفات در ایستگاه ها دارای تغییرات زیادی است . سولفات دارای تغییرات زیادی است که هم در مواد معدنی و هم پسماندهای صنعتی وجود دارد و تفاوت سولفات در دو شاخه ای بعد و قبل روستا نقش روستا در تولید سولفات را نشان می دهد که چقدر روستا سولفات تولید می کند. دبی به طور کلی در تمام ایستگاهها کاهش یافته هرچه به اخر دوره نمونه گیری نزدیک می شویم که علت این می تواند اتمام ذوب برفها و فصل تابستان و کاهش بارندگی را باعث می شود و در ایستگاه شاخه کوچک بعد از روستا دبی ثابت است که احتمالا سرچشم که آب زیرزمینی است و به آبهای سطحی کمتر مربوط است. بررسی انجام شده پارامترهای کیفیت آب سطحی حوضه ای آبخیز زیارت نشان می دهد که رابطه ای بین دبی و پارامترهای کیفیت کم بوده و در طی دوره های کم آبی و پرآبی و متعاقبا افزایش یا کاهش غیر متعارف دبی رودخانه نوساناتی در میزان پارامتر های شیمیایی کیفیت آب به وجود می آید. با توجه به حساسیت به فرسایش خاک و سنگ های منطقه، دورت آب رودخانه زیارت زیاد بوده که پس از حذف آن در تصفیه خانه گرگان، آب این رودخانه به عنوان بخشی از تأمین آب شرب گرگان مورد استفاده قرار می گیرد.

سینه بدلش بین المللی سالنهای مخواج آبخیزداران
3rd International Conference on Rainwater Catchment Systems

February 18-19, 2015 Birjand, Iran



- صابری، ن. ۱۳۹۰. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- وفا خواه، م؛ صادقی، ح. ر. ۱۳۸۸. ارتباط بین پارامترهای شیمیایی کیفیت و دبی آب در رودخانه. پنجمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران.
- شکوهی فر، م؛ ایزدپناه، ز. ۱۳۹۲. بررسی ارتباط بین TDS، EC، HCO₃، CL با دبی رودخانه کارون در فصول سرد و گرم سال با استفاده از آنالیز رگرسیون. اولین همایش ملی چالش‌های منابع آب و کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوارسگان.