

بررسی اثرات تغییرات جمعیتی بر کیفیت منابع آب حوزه آبریز سد لتیان

علیرضا نظری**

محمد میرزائی*

(دریافت ۸۲/۶/۳۰ پذیرش ۸۲/۱۲/۲۰)

چکیده

گسترش روزافزون مناطق مسکونی و بافت شهری در کنار توسعه صنعتی و کشاورزی در ایران، امکان ایجاد آسیب‌های قابل توجه به پیکره محیط زیست جامعه طبیعی را فراهم می‌سازد. حوزه آبریز سد لتیان به عنوان یکی از منابع تأمین آب شرب تهران، دارای موقعیت جغرافیایی و آب و هوای ویژه‌ای بوده و به دلیل مجاورت شهر تهران دچار تحولات جمعیتی و توسعه بافت مسکونی چشمگیری است. در این تحقیق سعی شده است با بررسی تحولات جمعیتی این منطقه در سال‌های اخیر، به تأثیرات این تغییرات بر کیفیت آب جاجرود توجه گردد. با توجه به نتایج این تحقیق، جمعیت ساکن و گردشگر، در سال‌های اخیر رشد چشمگیر داشته و کیفیت آب رودخانه نیز متأثر از این روند می‌باشد. هم‌چنین بار آلودگی وارده به مخزن در این سال‌ها روند افزایش نشان می‌دهد. از این رو توسعه این منطقه بدون رعایت ملاحظات محیط زیستی و بهداشتی و الزامات کنترلی در آن، عواقب و خطرات ناگواری را در آینده نزدیکی به یکی از منابع مهم آب شرب تهران بر جای خواهد گذاشت.

واژه‌های کلیدی: رودخانه جاجرود، جمعیت، کیفیت، سد لتیان

The Effect of Population Variation on the Water Quality of Latian Dam Watershed

Mirzai, M., Nazari, A.R., Research Assistant of water –Energy Research Center
Sharif University of Technology

Abstract

The increasing expansion of residential areas and urbanization together with industrial and agricultural development in Iran have made it possible to destroy the ecological system of the natural society remarkably. The watershed of Latian Dam, as one of the sources to supply the drinking water of Tehran is of specific geographical and climatic important, and because it is adjacent to Tehran, it has experienced considerable change in population and residential expansion. In this research, we have tried to focus on the changes of the quality of water in the Jajrood River, by surveying the population growth of this area, in recent years. Considering the results of this research the number of tourist have also increased remarkably in the last few years and the quality of water has also been changed because of the increasing number of tourist in the region. Therefore, without regarding the ecological, hygienically and controlling necessities in this area, there may be dangerous conditions and consequences forced upon one of the important drinking water sources of Tehran in the near future.

* مری پژوهشی مرکز تحقیقات آب و انرژی - دانشگاه صنعتی شریف

** مری پژوهشی مرکز تحقیقات آب و انرژی - دانشگاه صنعتی شریف

کوچک شکل گرفته و قسمت قابل توجهی از لواسان کوچک در محل گلندوک در سال ۱۳۴۹ به صورت شهر درآمده است. (شکل ۱)

خصوصیات جمعیت

با گسترش مناطق شهری تهران از چند دهه پیش، روستاهای جنوبی رشته کوه توچال با ویژگی‌های سردسیری، تا حدود سرخ حصار، پونک داوودیه، کم کم تبدیل به مناطق مسکونی شده و به تهران منضم گردیده است. منطقه لواسان و رودبار قصران نیز، که از مناطق بیلاقی اطراف تهران محسوب می‌شود، به تدریج با گسترش تهران از ناحیه شمال شرق به تهران متصل شده و از این لحاظ، دارای موقعیت ویژه می‌باشد. وجود اماکن تفریحی زمستانی و تابستانی، و اقلیم کوهستانی و مجاورت رودخانه جاجرود، توجه روزافزون ساکنین تهران را به این منطقه فراهم نموده است.

حوزه آبریز سد لتیان، با مساحت ۶۹۰ کیلومتر مربع بین طول جغرافیایی ۵۱°۲۵' الی ۵۱°۵۵' و عرض جغرافیایی ۳۵°۴۵' الی ۳۶° واقع گردیده است. این حوزه در دامنه‌های جنوبی سلسله جبال البرز مرکزی در شمال شرقی شهرستان تهران و غرب شهرستان دماوند قرار گرفته که از شمال به حوزه آبریز سد لار منتهی می‌شود. حوزه آبریز سد لتیان از لحاظ تقسیمات کشوری، در محدوده شهرستان شمیرانات واقع شده است. این شهرستان، دارای دو بخش رودبار قصران و لواسان می‌باشد. مساحت بخش رودبار قصران، حدود ۶۰۰ کیلومتر مربع بوده و تأمین کننده اصلی آب سد لتیان است و شهر رودبار قصران (اوشان، فشم، میگون) در آن واقع می‌باشد. بخش لواسان، در حدود ۵۰۰ کیلومتر مربع است که نیمی از آن حوزه آبریز سد لتیان، و نیمی دیگر حوزه آبریز سد لار می‌باشد. این بخش، از دو دهستان لواسان بزرگ و لواسان



شکل ۱ - موقعیت حوزه آبریز سد لتیان

جمعیت این حوزه، علاوه بر ساکنین آن، شامل جمعیت فصلی ییلاقی و جمعیت گردشگر فصول تابستان و زمستان می‌باشد.

الف- جمعیت ساکن

جمعیت شهرستان شمیرانات در بخش‌های رودبار قصران و لواسان بر اساس سرشماری‌های رسمی کشور از سال ۵۵ تا ۷۵ به ترتیب ۲۵۹۵۴ تا ۳۰۲۹۸ نفر بوده است (شکل ۲). به این ترتیب، در طی دوره ده ساله ۶۵-۵۵، نرخ رشد ۱/۰۱، دوره پنج ساله ۷۰-۶۵، نرخ رشد ۱/۵۳، و دوره پنج ساله ۷۵-۷۰، نرخ رشد جمعیت ۱/۶۵ به دست می‌آید. براساس آمار غیر رسمی، جمعیت ساکن در منطقه، در سال ۸۰، حدود ۳۸۱۴۶ نفر برآورد گردیده است که در دوره ۸۰-۷۵، نرخ رشد جمعیت ۴/۶۸ به دست می‌آید [۱ و ۲].

با ملاحظه ارقام رشد جمعیت در منطقه، می‌توان گفت که نرخ رشد کلی جمعیت خصوصاً در سال‌های اخیر رو به افزایش بوده که بیشترین آن، مربوط به شهر لواسان با ۶/۵۶ درصد و سپس، شهر رودبار قصران می‌باشد. دهستان‌های منطقه از سال ۵۵ به بعد، عمدتاً دارای رشد منفی بوده که این اتفاق می‌تواند به دلیل مهاجرت ساکنین روستایی در منطقه باشد. کاهش جمعیت ساکن روستایی این منطقه، خصوصاً جمعیت جوان، در دوره ۲۰ ساله ۷۵-۵۵ غالباً در اکثر روستاهای کشور نیز به چشم می‌خورد. افزایش جمعیت دهستان‌های رودبار قصران و لواسان کوچک از سال ۷۵ به بعد، حاکی از ازدیاد میل به

سکونت دائم در این منطقه به علت نزدیکی به تهران می‌باشد. جدول ۱ بعد خانوار را در منطقه نشان می‌دهد.

ب) جمعیت فصلی

با توجه به خصوصیات جغرافیایی منطقه، خانه‌های ییلاقی و تفریحی زیادی به ویژه در شهرها، احداث گردیده است و اهالی تهران به صورت فصلی در این اماکن دیده می‌شوند. آمار به دست آمده از این جمعیت، در هریک از بخش‌های حوزه، در جدول ۲ آمده است. همه ساله در مهاجرت‌های فصلی که اغلب در تابستان مشاهده می‌شود، مردم مهاجر از شهر تهران به منطقه می‌آیند و اهالی منطقه نیز برای برداشت محصول و بهره‌برداری از اراضی خود به روستاهای آن می‌آیند.

ج) جمعیت گردشگران

به دلیل نزدیکی این منطقه به تهران، افراد زیادی از اهالی تهران با هدف گردشگری و تفریح در تابستان و هم‌چنین استفاده از امکانات پیست‌های اسکی شمشک و دربندسر و دیزین به این منطقه سرازیر می‌گردند. در خودرو شماری گروه دانشنامه تهران در جمعه اول مرداد ۱۳۷۸، از ساعت ۴ بعدازظهر (هوای بسیار گرم) تا ۲ بعد از نیمه شب، حدود ۳۰ هزار خودرو از رودبار قصران و لواسان از گردنه قرچک خارج شدند. در صورتی که سرنشینان هر خودرو را ۴ نفر در نظر بگیریم، حدود ۱۲۰ هزار نفر گردشگر از حوزه آبریز سد لتیان خارج شده است.

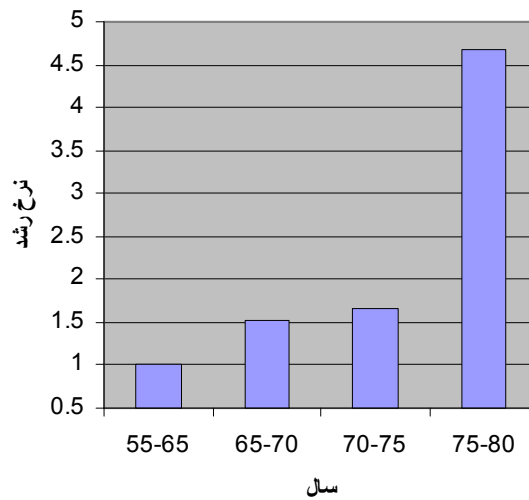
جدول ۱- نرخ رشد جمعیت ساکن منطقه در سال‌های ۸۰-۱۳۵۵

میزان نرخ رشد (درصد)					منطقه
سال ۷۵-۸۰ ^۲	سال ۸۰-۷۵* ^۱	سال ۷۵-۷۰	سال ۶۵-۷۰	سال ۵۵-۶۵	
۳/۱	۶/۶	۱/۲۵	۳/۳۹	۲/۱۷	شهر رودبار قصران
۳/۵	۴/۵۲	-۵/۶۸	-۱/۸۲	-۰/۴۳۶	دهستان رودبار قصران (روستایی)
۶/۶	۶/۶	۶/۲۶	۵/۴۲	۷/۲۸	شهر لواسان
۱/۷	-۱/۶	۷/۵۸	-۲/۴۳	-۰/۹	دهستان لواسان کوچک
-۱/۵	۲	-۲/۷۹	۰/۸۸	-۲/۲۲	دهستان لواسان بزرگ

۱- مرجع: آمار شرکت آب و فاضلاب روستایی

۲- مرجع: آمار شوراهای محلی

تغییرات نرخ رشد



شکل ۲- تغییرات رشد جمعیت در حوزه آبریز

جدول ۲- آمار جمعیت فصلی بخش‌های منطقه

نام منطقه	جمعیت فصلی (آمار شوراهای محلی)	جمعیت توریستی	جمعیت فصلی (آمار آب و فاضلاب روستایی)
دهستان رودبار قصران	۱۷۷۰۰	۶۲۳۰۰	۲۸۰۰۰
شهر اوشان، فشم، میگون	۲۶۳۹	-	۲۶۳۹
لواسان بزرگ	۱۶۰۲	۶۸۰۰	۶۲۲۰
لواسان کوچک	۴۳۴۰	۵۴۸۰	۱۰۱۰۰
شهر لواسان	۳۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰	-	-

جمعیت فصلی منطقه تقریباً ۴۶۰۰۰ نفر برآورد گردیده است که حدود نیمی از سال در منطقه حضور دارند.

گردشگران بین ماه‌های خرداد ماه تا مهرماه در منطقه رفت و آمد می‌کنند [۳].

اثرات آلاینده‌گی جمعیت

آب و هوای مساعد منطقه در سال‌های اخیر، موجب گشته است بافت شهری به نحو چشمگیری رشد یابد. از سوی دیگر، خیل عظیم شهروندان تهران در روزهای تعطیل، میهمان طبیعت زیبا و با طراوت منطقه می‌باشد. به این ترتیب با افزایش فعالیت انسانی در این منطقه، میزان آلاینده‌های زیست محیطی نیز افزایش یافته است. نواحی روستایی و شهری در این منطقه، عموماً در مجاورت رودها واقع شده‌اند.

براساس آمارگیری انجام شده از شمارش وسائط نقلیه در یک روز تابستان سال ۱۳۸۰ بین ساعات ۱۴-۲۴، تعداد ۷۰۰۰۰ نفر در محل زردبند، خروجی بخش رودبار قصران، به بیرون منتقل شده‌اند [۳].

از این رو می‌توان گفت که، در ماه‌های گرم تابستان، از جمعیت ۱۲۰ هزار نفر گردشگری، حدود ۷۰ هزار نفر به بخش رودبار قصران سرازیر و مابقی در لواسانات به سر می‌برند. هم‌چنین بر اساس شمارش انجام شده در روزهای بین هفته، گردشگران در روزهای پنج‌شنبه، در حدود ۱۵٪ روزهای جمعه و دیگر روزهای هفته، تقریباً ۱۰٪ روزهای جمعه می‌باشد. این

با وجود استفاده از چاه‌های جذبی برای دفع فاضلاب اماکن مسکونی و عمومی در سال‌های گذشته، به دلیل بالا بودن بستر سنگی اکثر نواحی مسکونی، بخشی از فاضلاب با طی کردن یک مسیر قشری زیر سطحی، به رودخانه می‌رسند.

در مورد تخلیه اماکن دارای تانک سپتیک که در سال‌های اخیر موظف به اجرای آن شده‌اند، به دلیل مشکلات تردد تانکرها و نبود راه‌های دسترسی خصوصاً در فصل زمستان به دلیل شرایط کوهستانی، و عدم نظارت در مورد نحوه تخلیه، امکان ورود لجن به صورت مستقیم به رودخانه وجود دارد. با وجود اقدامات مثبت جمع‌آوری زباله‌های شهری و روستایی در سال‌های اخیر، وضعیت جمع‌آوری و دفع زباله همچنان از مشکلات بهداشتی مهم منطقه، می‌باشد. زباله‌های جمع‌آوری شده بخش رود بار قصران، در حدود ۳۰ تن و بخش لواسانات حدود ۲۱ تن است که عمدتاً مربوط به جمعیت فصلی و ساکن در منطقه می‌باشد. جمع‌آوری می‌گردد. از مشکلات موجود، به کمبود کامیون‌های جمع‌آوری زباله و انباشت نامناسب زباله در حاشیه رودخانه، و عدم دسترسی بعضی مناطق به دلیل صعب العبور بودن برخی راه‌ها، و نامناسب بودن محل دفن زباله در بخش رودبار قصران (حاجی آباد)، می‌توان اشاره نمود. علاوه بر زباله‌های تولید شده توسط ساکنین بومی و موقت، زباله‌های ایجاد شده توسط گردشگردان یکروزه که در پهنه کوهستانی منطقه و یا در حاشیه رودخانه پراکنده و رها می‌گردد، قابل توجه می‌باشد. براساس یک برآورد، میزان زباله تولیدی توسط گردشگران در طول سال، در حدود ۱۰۰ تن می‌باشد که به همراه باد و باران و سیل وارد دریاچه سد لتیان می‌گردد. [۴]

تخریب خاک در اثر تخریب‌های مصنوعی، تغییر کاربری از کشاورزی به اماکن مسکونی و خدماتی، عملیات خاکبرداری و احداث جاده‌های دسترسی، و تخریب پوشش گیاهی، عوامل ایجاد فرسایش خاک در مواقع بارندگی و انتقال آلاینده‌های خاک به رودخانه‌ها می‌باشند.

روش تحقیق و آزمایش

براساس مطالعات و تحقیقات صورت گرفته، در این منطقه فعالیت عمده صنعتی و معدنی وجود ندارد. واحدهای صنعتی فعال در منطقه، شامل تعدادی کارگاه کوچک تراشکاری و ریخته‌گری در روستاهای آهار و نیک‌نامه می‌باشد. معادن فعال و نیمه فعال در منطقه در حدود ۱۴ معدن بوده که عمدتاً متعلق

به سنگ ساختمانی است. طی سال‌های اخیر دو معدن ذغال سنگ که نیمه فعال بودند، نیز تعطیل شده است. طبق بررسی‌های انجام شده، معادن فعلی مورد بهره‌برداری اثری بر کیفیت شیمیایی آب ندارند [۸].

کشت غالب در منطقه را، باغات با سطحی حدود هشت هزار هکتار تشکیل می‌دهند که براساس گزارش‌ها، به تدریج به دلیل تغییر کاربری از سطح آن کاسته می‌شود. میزان مصرف کود شیمیایی طی سال‌های اخیر رشدی را نشان نمی‌دهد. مصرف کود شیمیایی در منطقه طی سال‌های ۷۵ تا ۸۰ در حدود ۲۶۰ تن ثابت مانده است [۵]. بررسی آماری در این حوزه در مورد منابع آلاینده صنعتی و کشاورزی رشدی را از نظر کمی و کیفی در سال‌های اخیر نشان نمی‌دهد.

از این رو، هر گونه تغییر در وضعیت آلودگی رودخانه را، می‌توان ناشی از تأثیرات آلاینده‌های مربوط به جمعیت براساس تحولات جمعیتی در حوزه آبریز، در نظر گرفت. بر این اساس می‌توان تأثیرات آلاینده‌های انسانی را بر پایه فرضیات زیر در نتایج آزمایش‌های صورت گرفته بررسی و مشاهده نمود:

۱- با توجه به تغییرات جمعیت در طول روزهای هفته در ایام تابستان، احتمالاً نوساناتی در پارامترهای کیفی متأثر از آلاینده‌های انسان قابل مشاهده می‌باشد.

۲- تفاوت جمعیت منطقه در ایام فصل گرما و فصل سرما، احتمالاً تفاوت‌هایی در پارامترهای کیفی متأثر ایجاد می‌نماید. همچنین تغییرات در این پارامترها در ماه‌های بارندگی و خشک سال، در اثر عامل سیل و انتقال مواد آلوده در سطح حوزه به رودخانه قابل پیش‌بینی است.

۳- روند رو به رشد جمعیت منطقه از سال‌های ۷۵ به بعد خصوصاً در مناطق شهری، به احتمال طی این سال‌ها روند رشد آلاینده‌های مرتبط با آن را افزایش داده است.

۴- با عنایت به وجود مراکز جمعیتی در حاشیه رودخانه جاجرود، احتمالاً باید تغییراتی در پارامترهای آلاینده در طول رودخانه مشاهده گردد.

به منظور ارزیابی فرضیات مطرح شده مربوط به آلاینده‌های جمعیت، آزمایش‌هایی در دو مرحله به وسیله آزمایشگاه مرکز آب و انرژی دانشگاه صنعتی شریف انجام گرفت:

مرحله اول: آزمایش‌ها، از تاریخ ۸۲/۶/۱۴ الی ۸۲/۶/۲۰، در ورودی اصلی مخزن سد لتیان (گلندوک)،

در بخش تحلیل، از نتایج آزمایش‌های انجام شده توسط شرکت آب و فاضلاب، طی سال‌های ۷۶ تا ۸۱، در تعدادی ایستگاه‌های بالادست سد لتیان که با تناوب تقریبی ماهانه صورت انجام گرفته است، استفاده شده است.

شکل ۳ محل ایستگاه‌های اندازه‌گیری توسط شرکت آب و فاضلاب و دانشگاه صنعتی شریف را نشان داده شده است. پارامترهای مورد بررسی در این تحقیق $COD, BOD, TC, FC, NO_3, TDS$ می‌باشد [۷].

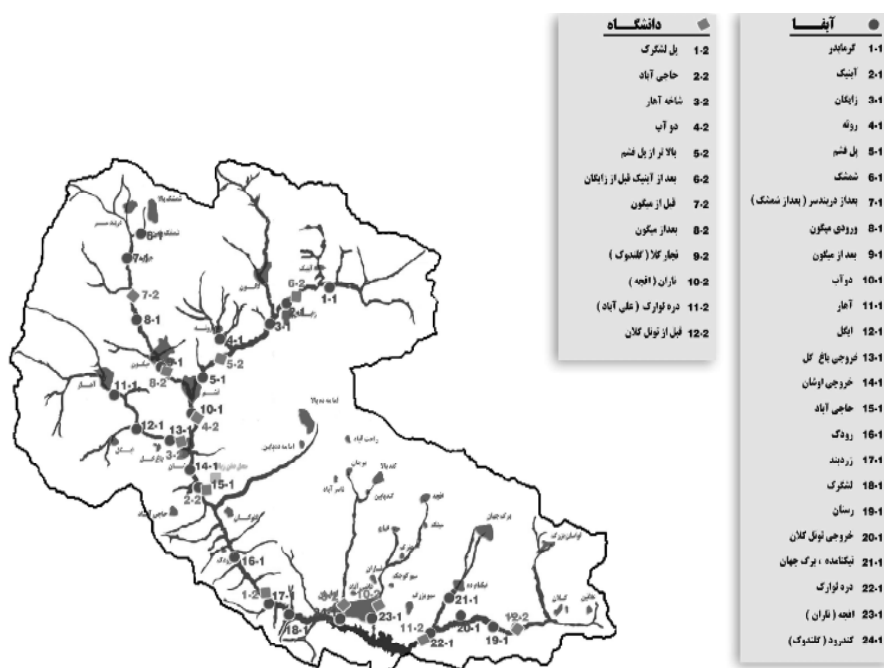
بحث و تحلیل

شکل‌های ۴ تا ۷ تغییرات متوسط روزانه $PO_4, NH_3, COD, DO, NO_3$ را در طول یک هفته تابستان نشان می‌دهد.

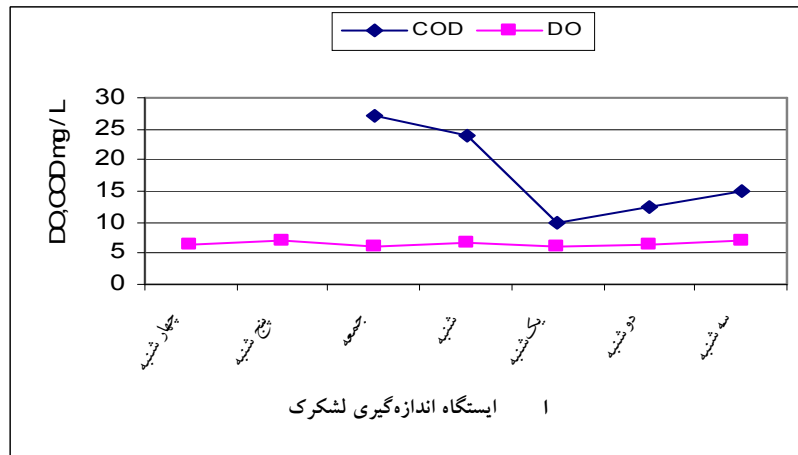
انجام گرفت تا اثر افزایش جمعیت در روزهای پنج شنبه و جمعه فصل تابستان در منطقه بر کیفیت آب مورد ارزیابی قرار گیرد. در حد امکان سعی شد تناوب دو ساعت برای نمونه‌برداری در روزهای پنجشنبه و جمعه، و تناوب چهار ساعت برای روزهای دیگر لحاظ گردد. در این آزمایش‌ها پارامترهای $NH_4, PO_4, NO_3, PH, COD, BOD_5, DO$ به روش استاندارد متد اندازه‌گیری شد. [۹ و ۶]. برای بررسی روند تغییرات روزانه، از متوسط هر یک از مقادیر اندازه‌گیری شده پارامترها در طول یک روز، استفاده گردیده است.

مرحله دوم: این آزمایش‌ها، در تابستان و پاییز سال ۸۱، به فاصله زمانی یک ماه، در نقاط حد فاصل مراکز جمعیتی مهم حوزه آبریز، صورت گرفت. محل ایستگاه‌های اندازه‌گیری در شکل ۳ نشان داده شده است.

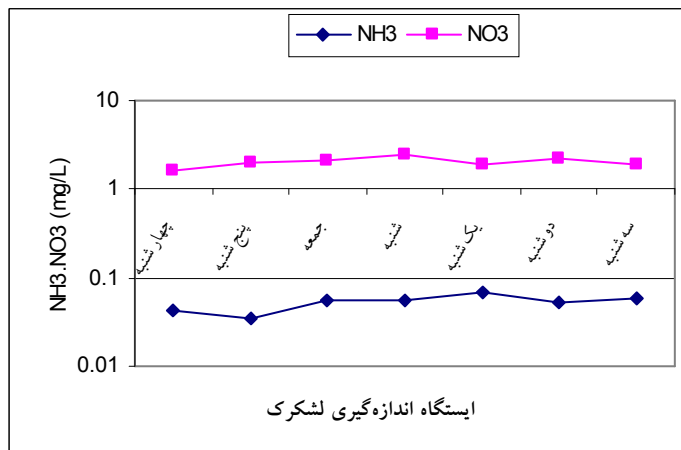
پارامترهای مورد سنجش PO_4, NH_4, NO_3, BOD_5 (فسفات محلول)، TPO_4 (فسفات کل) TSS (کل جامدات معلق) بوده است.



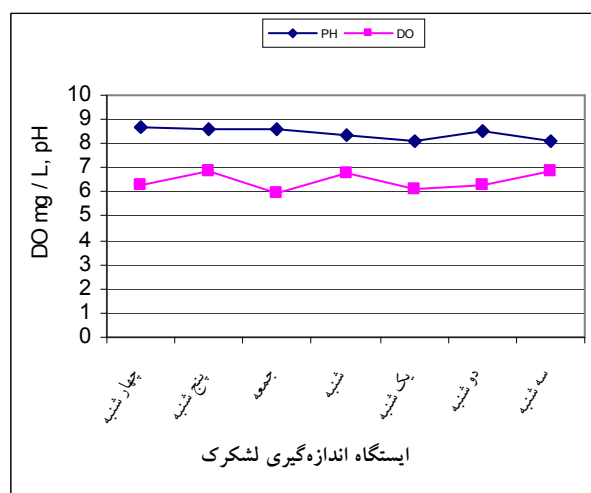
شکل ۳- ایستگاه‌های اندازه‌گیری کیفی از رودخانه جاجرود



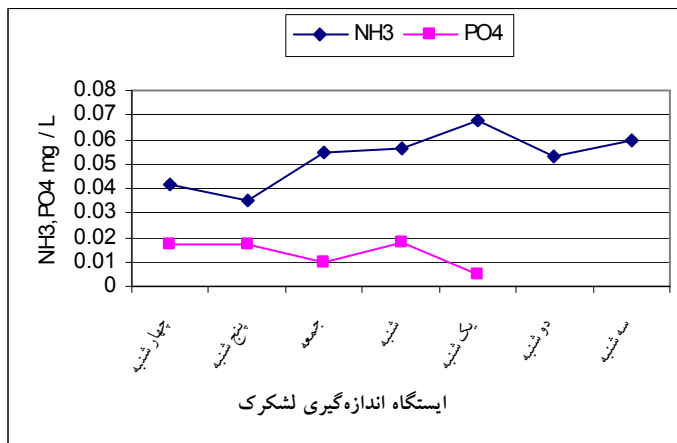
شکل ۴- تغییرات متوسط روزانه COD و DO



شکل ۵- تغییرات متوسط روزانه نیترات و آمونیاک



شکل ۶- تغییرات متوسط روزانه pH ، DO



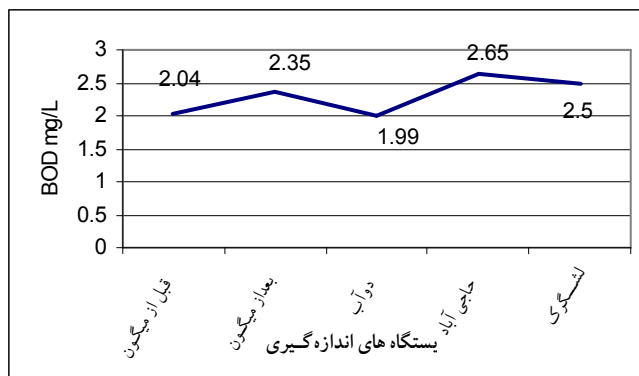
شکل ۷- تغییرات متوسط روزانه فسفات و آمونیاک

نمودار ۶، تغییرات متوسط BOD_5 ، شکل ۹، تغییرات متوسط NO_3 و نمودار ۸، تغییرات متوسط TDS را براساس اندازه‌گیری‌های دانشگاه نشان می‌دهد. با ملاحظه روند تغییرات پارامترهای مورد سنجش، ملاحظه می‌شود، در حد فاصل مراکز جمعیتی مهم چون میگون (قبل و بعد میگون) و اوشان (دو آب و حاجی آباد) تغییرات قابل توجهی اتفاق می‌افتد.

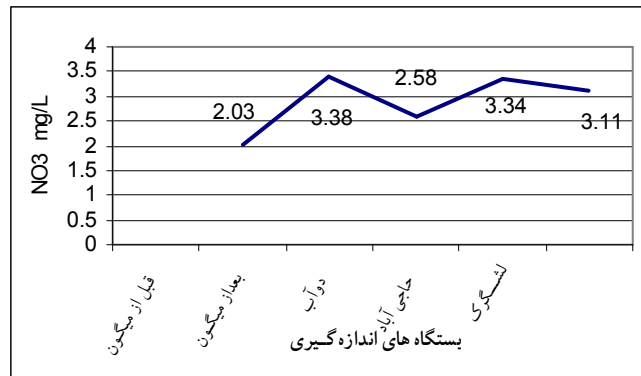
در محدوده میگون، مقدار نیترات هفتاد درصد و BOD_5 حدود شصت و پنج درصد نسبت به ایستگاه قبلی افزایش نشان می‌دهد. در این محدوده جمعیتی حدود یک سوم کل جمعیت بخش رودبار قصران ساکن می‌باشد. البته روند تغییرات پارامترها در طول رودخانه نشان می‌دهد با وجود ورود بار آلودگی نقطه‌ای و غیر نقطه‌ای به آن، از ایستگاه قبل میگون تا ایستگاه لشکرک، رودخانه دارای

کمترین مقدار اکسیژن محلول مربوط به روز جمعه و بیشترین آن در روز سه شنبه و پنجشنبه می‌باشد. این روند نشانگر ورود بار آلی در روز جمعه و کاهش اکسیژن محلول در آب و پالایش تدریجی رودخانه به تدریج تا پایان هفته می‌باشد. منحنی تغییرات TCOD نیز، حداکثر مقدار در روز جمعه و کاهش تدریجی آن در طی روزهای هفته تا پایان هفته را نشان می‌دهد.

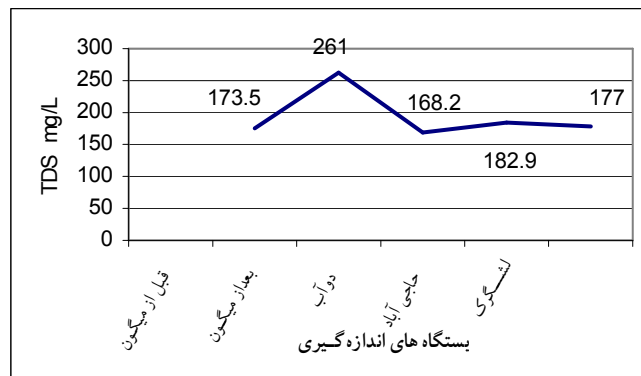
بیشترین مقدار پارامتر نیترات مربوط به روز شنبه و سپس روز جمعه می‌باشد. ورود تدریجی فاضلاب انسانی جمعیت حاضر در آخر هفته به رودخانه، می‌تواند عامل این روند تغییرات باشد. مقدار فسفات دارای تغییرات نوسانی در طول هفته می‌باشد. بیشترین تعداد فسفات همانند نیترات مربوط به روز شنبه است.



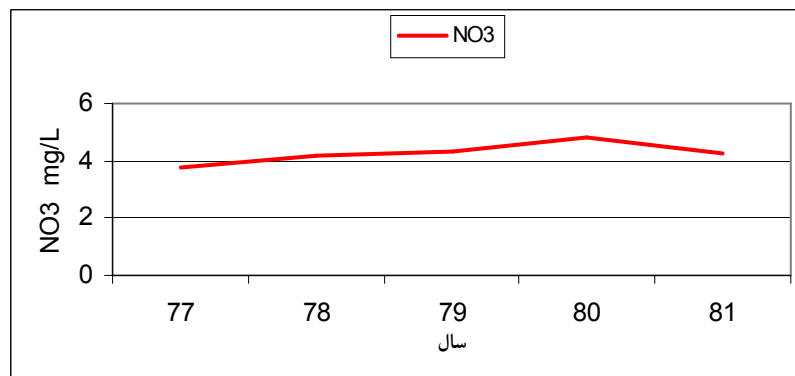
شکل ۸- تغییرات متوسط BOD_5



شکل ۹- تغییرات متوسط NO₃



شکل ۱۰- تغییرات متوسط TDS



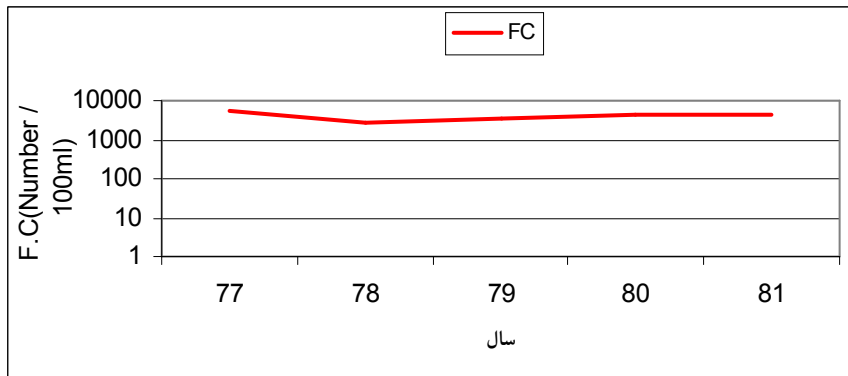
شکل ۱۱- تغییرات سالیانه NO₃ در ایستگاه رودک

کلیفرم مدفوعی نیز از سال ۷۸ تا ۸۱، روند افزایش داشته و بیشترین مقدار بار آلودگی میکروبی مربوط به سال ۸۱ به دست می آید.

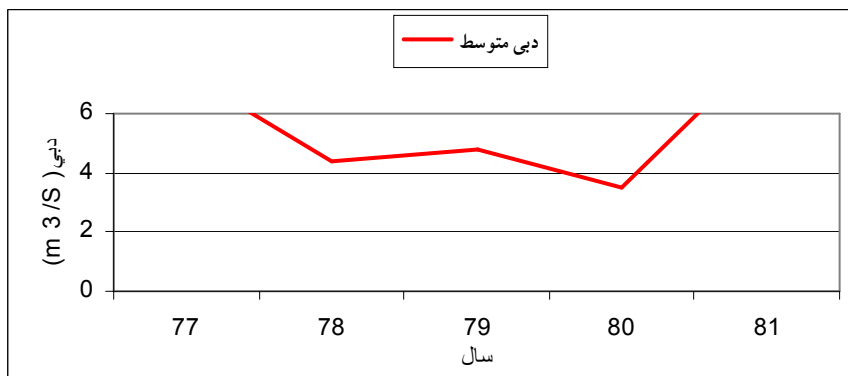
منحنی تغییرات متوسط پارامترهای F.C, BOD, COD, کل کلیفرم (T.C) که طی سالهای ۷۶ تا ۸۱ توسط شرکت آب و فاضلاب اندازه گیری شده اند، در ایستگاههای بالادست سد لتیان و حد فاصل مراکز مهم مسکونی در شکل های ۱۴ و ۱۵ نشان داده شده است.

ظرفیت بالای خود پالایی می باشد. در شکل های ۱۱ تا ۱۳ تغییرات غلظت متوسط سالیانه پارامترهای NO₃، کلیفرم مدفوعی و دبی متوسط سالیانه در ایستگاه هیدرومتری رودک (ورودی سد لتیان) نشان داده شده است.

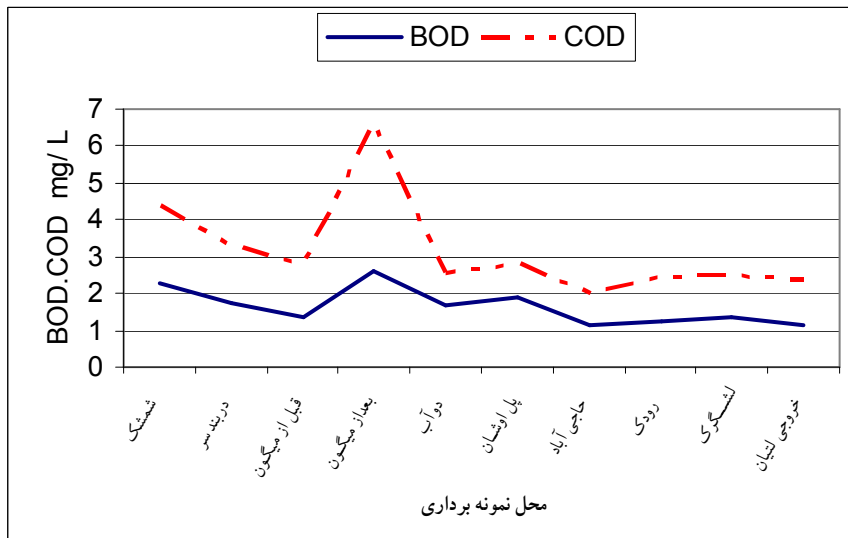
غلظت نیترات در ایستگاه رودک از سال ۷۷ تا ۸۰، روند افزایش را نشان می دهد. گرچه در سال ۸۱ به دلیل افزایش شدید دبی متوسط سالیانه نسبت به سال، قبل غلظت نیترات افزایش نیافته ولی مقدار بار آلودگی ورودی به مخزن (غلظت × دبی = بار آلودگی) افزایش یافته است. غلظت



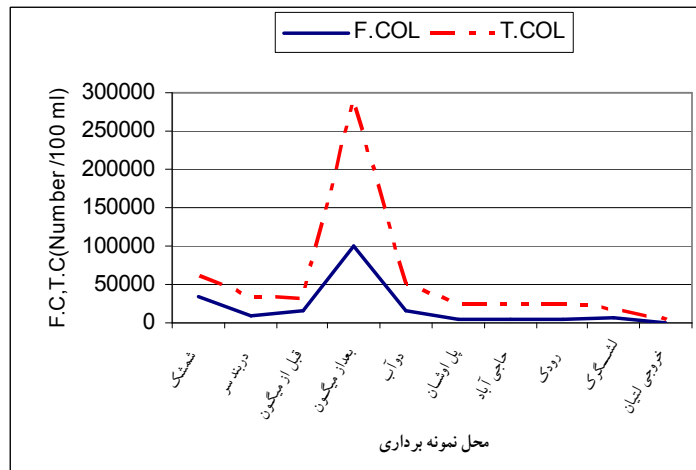
شکل ۱۲- تغییرات سالیانه F.C در ایستگاه رودک



شکل ۱۳- دبی متوسط سالیانه در ایستگاه رودک



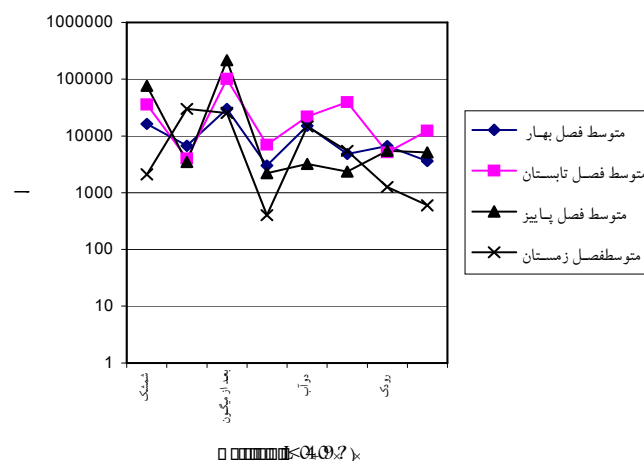
شکل ۱۴- تغییرات BOD و COD در ایستگاه‌های آبفا ۸۱-۱۳۷۶



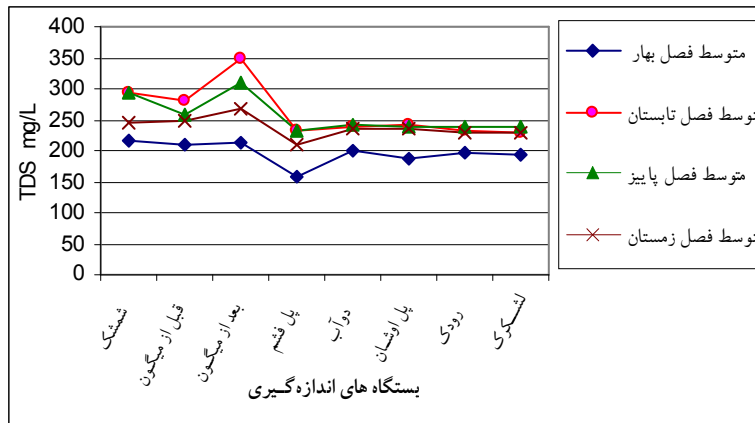
شکل ۱۵- تغییرات کل کلیفرم و کلیفرم مدفوعی در ایستگاه‌های آبفا ۸۱ - ۱۳۷۶

منحنی تغییرات فصلی پارامترهای کلیفرم مدفوعی BOD_5 , NO_3 , TDS در تعدادی از ایستگاه‌های اندازه‌گیری رودخانه جاجرود براساس نتایج شرکت آب و فاضلاب در شکل‌های ۱۶ تا ۱۹ نشان داده شده است. تغییرات فصلی پارامترها در این ایستگاه‌ها نشان می‌دهد که غلظت TDS و FC در فصول گرما که این منطقه پذیرای جمعیت بیشتری نسبت به دیگر فصول است، افزایش دارد. غلظت نیترات و BOD_5 متوسط آن در فصل بارندگی نسبت به فصل گرما بیشتر است. بالا بودن مقادیر نیترات و BOD_5 در فصول سیلابی و بارندگی می‌تواند ناشی از شست و شوی عرصه حوزه آبریز و بستر رودخانه و هم‌چنین نشست فاضلاب سپتیک‌های مناطق مسکونی به رودخانه باشد.

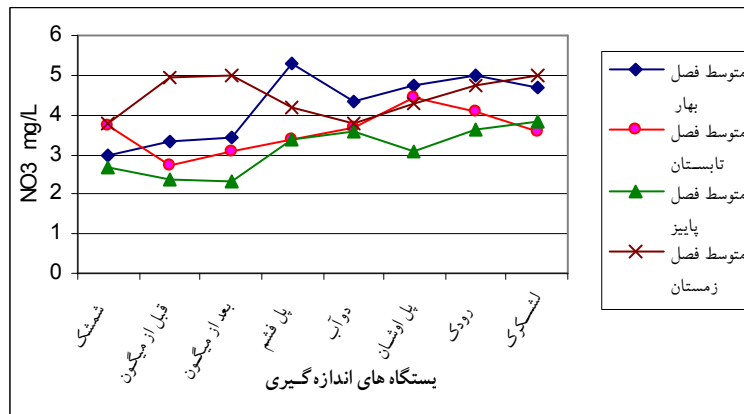
نمودارهای بالا، بالارفتن غلظت پارامترهای فوق در محدوده مراکز جمعیتی چون میگون، شمشک و اوشان رانشان می‌دهد. این افزایش به خصوص در شمارش میکربی آب در محدوده شهر میگون چشم‌گیر می‌باشد. نکته قابل توجه در این روند، کاهش تدریجی غلظت پارامترهای نشان داده شده بعد از مراکز مسکونی تا ایستگاه لشکرک، (ورودی سد لتیان)، می‌باشد. وضعیت توپوگرافی حوزه آبریز و شیب رودخانه، موجب ایجاد، تلاطم و اکسیژن‌گیری آب از هوا گشته و شرایط مطلوب تصفیه بیولوژیکی رودخانه به صورت طبیعی را فراهم نموده است. رشد جلبک‌ها و بيو فیلم تشکیل یافته روی سنگ بستر از موجودات و گیاهان آبی در مسیر رودخانه به خصوص بعد از مراکز جمعیتی مشاهده می‌گردد.



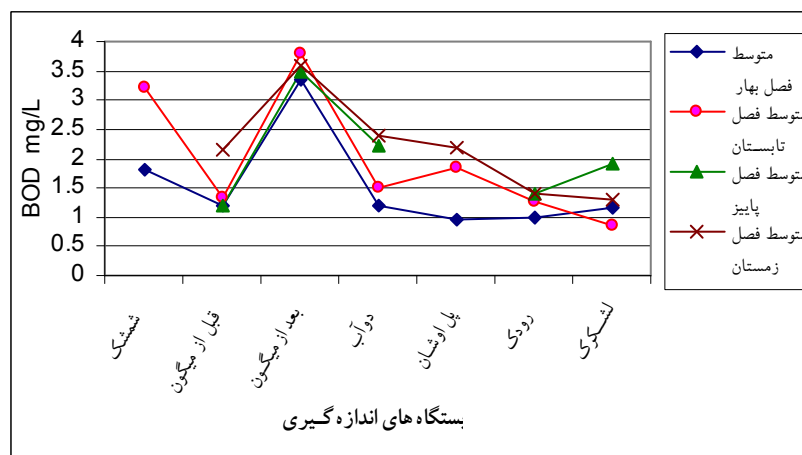
شکل ۱۶- متوسط تغییرات F.C. در فصول سال در ایستگاه‌ها



شکل ۱۷- متوسط تغییرات TDS در فصول سال در ایستگاه‌ها



شکل ۱۸- متوسط تغییرات NO₃ در فصول سال در ایستگاه‌ها



شکل ۱۹- متوسط تغییرات BOD در فصول سال در ایستگاه‌ها

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

- بر اساس نتایج به دست آمده از آزمایش‌ها، روند افزایش تغییرات کیفی رودخانه در طول سال‌ها، به خصوص از نظر میکروبی، مشاهده می‌گردد. باتوجه به این که در این منطقه، عمده فعالیت‌ها، فعالیت‌های ساخت و ساز و تصرفات مسکونی و ازدیاد جمعیت است، پیدایش این تغییرات در کیفیت آب، به طور مستقیم، متأثر از تحولات جمعیت در حوزه آبریز می‌باشد.

- ازدیاد جمعیت در پایان روزهای هفته فصل تابستان به صورت گردشگر بر کیفیت آب اثر می‌گذارد.

- آلودگی عرصه حوزه آبریز به دلیل تخریب محیط و آلودگی حوزه ناشی از فعالیت‌های انسانی و حیوانی و توزیع زباله در سطح حوزه، موجب افزایش مقادیر پارامترهای بیولوژیکی در آب رودخانه در فصول بارندگی نسبت به ماه‌های گرم می‌گردد.

- بار آلودگی رودخانه طی سال‌های اخیر روند افزایش را نشان می‌دهد.

- با وجود ظرفیت بالای تصفیه طبیعی رودخانه جاجرود، افزایش بار آلودگی ورودی به دریاچه سد لتیان به عنوان منبع مهم تأمین آب شرب تهران، خطر افت کیفی آب خروجی از سد و افزایش هزینه‌های تصفیه و پیدایش تحولات کیفی در دریاچه و ایجاد تغذیه گرایبی را به همراه دارد.

- باتوجه به نتایج حاصله، لزوم مدیریت یکپارچه حفاظت آب و خاک در این حوزه آبریز توسط دستگاه‌های مختلف اجرایی و تصمیم‌گیری، ضروری است.

- رشد و گسترش اماکن مسکونی و تفرجگاهی در این منطقه باید همراه با گسترش اقدامات و الزامات بهداشتی بوده و براساس ظرفیت و پتانسیل زیستگاهی در منطقه صورت گیرد.

قدردانی

از همکاری سازمان آب منطقه ای تهران در انجام این تحقیق و ارائه اطلاعات مورد نیاز صمیمانه تشکر می‌گردد.

منابع

- ۱- آمار نامه استان تهران (۱۳۸۰)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، معاونت آمار و انفورماتیک.
 - ۲- گزارش جمعیت آبادیهای منطقه (۱۳۸۰)، شوراهای محلی و روستایی و شرکت آب و فاضلاب روستا، مطالعات جمعیت‌شناسی حوزه آبریز سد لتیان - مرکز آب و انرژی دانشگاه صنعتی شریف.
 - ۳- گزارش شورای شهر رودبار قصران (۱۳۸۰)، شورای شهر رودبار، قصران.
 - ۴- مقاله شورای شهر رودبار قصران (۱۳۸۰)، گزارشی به نشست کارکنان و مدیران پیرامون توسعه پایدار و محیط زیست حوزه آبر سد لتیان، شورای شهر رودبار قصران (علی‌اکبر محمودیان).
 - ۵- مطالعات کشاورزی و دامداری منابع طرح کاهش آلودگی حوزه آبریز سد لتیان - کارفرما: سازمان آب منطقه ای تهران، مرکز آب و انرژی دانشگاه صنعتی شریف.
 - ۶- گزارش آزمایشگاه مرکز آب و انرژی دانشگاه صنعتی شریف (سال ۸۰ و ۸۱).
 - ۷- نتایج اندازه‌گیری کیفی از رودخانه جاجرود توسط شرکت آب و فاضلاب (آبفا)، سازمان آب منطقه ای تهران
 - ۸- مطالعات زمین شناسی حوزه آبریز سد لتیان - کارفرما: سازمان آب منطقه ای تهران
- 9- APHA, WPCF, (1980). "Standards Examination of water and wastewater", 15 th E d.