View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Aquatic Commons

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی
استان فارس

عنوان:

بررسی اکولوژی و پتانسیل بهره‌گیری از آب‌های سطحی شور استان فارس در آبزی‌پروری– رودخانه دهرم

مجری:
مهرداد زمان‌پور

شماره ثبت
۵۲۲۷۷

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

عنوان طرح/ پروژه : بررسی اکولوژی و پتانسیل بهره‌گیری از آب‌های سطحی شور استان فارس در آبزی‌پروری- رودخانه دهرم
شماره مصوب پروژه : ۹۰۰۲۵-۱۲-۵۰-۲
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : مهرداد زمان‌پور
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : مهرداد زمان‌پور
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : اشکان اژدهاکش‌پور، محمدرضا قایدعبدی
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : -
محل اجرا : استان فارس
تاریخ شروع : ۹۰/۷/۱
مدت اجرا : ۱ سال و ٦ ماه
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹٦
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

پروژه : بررسی اکولوژی و پتانسیل بهره‌گیری از آب‌های سطحی شور استان فارس در آبزی‌پروری-رودخانه‌ی دهرم

کد مصوب : ۹۰۰۲۵-۱۲-۵۰-۲

شماره ثبت (فروست) : ۵۲۲۷۷ تاریخ : ۹۶/۶/۱٤

با مسئولیت اجرایی جناب آقای مهرداد زمان‌پور دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته اکولوژی می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اکولوژی منابع آبی در تاریخ ۹۵/۱۲/۴ مورد ارزیابی و با رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده □ مرکز ■ ایستگاه □

با سمت عضو هیئت علمی در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس مشغول بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات»	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۲
۲- مواد و روش‌ها ۸
۱-۲- جایگاه مطالعه ۸
۳- نتایج ۱۵
۱-۳- عوامل غیرزنده‌ی محیطی ۱۵
۲-۳- زوپلانکتون‌ها ۳۶
۳-۳- بی‌مهرگان کف‌زی ۴۰
۴-۳- ماهی‌ها ۴۱
۵-۳- جلبک‌ها ۴۳
۴- بحث ۴۴
۱-۴- شرایط محیطی ۴۴
۲-۴- زیندگان ۴۷
۵- نتیجه‌گیری ۴۹
پیشنهادها ۵۰
منابع ۵۲
چکیده انگلیسی ۵۵

چکیده

به‌دلیل شوری بالای آب، تا کنون از منابع آبی در جنوب و جنوب شرقی استان فارس بهره‌گیری آبزی‌پروری نشده است. از آن‌جاکه این رودخانه‌ها اکوسیستم‌هایی با انواع گوناگونی از زیندگان اند، احتمال وجود گونه‌های بومی آب‌زی که توان آبزی‌پروری در این آب‌ها را داشته باشند وجود دارد. یافتن موجود مناسب می‌تواند به افزایش بهره‌گیری خردمندانه از این منبع طبیعی، افزایش تولید و اشتغال در منطقه کمک کند. با این حال لازم است پیش از هر بهره‌برداری عوامل مختلف محیطی بررسی شود تا ضمن یافتن توانمندی‌های محل بتوان تخمینی از تاثیر آن بر محیط‌زیست به‌دست آورد. در این پروژه رودخانه‌ی شور دهرم در جنوب استان فارس پژوهش شد. ویژگی‌های هیدرولوژیایی و فیزیوگرافی، ترکیب شیمیایی آب و ترکیب جمعیت‌های آب‌زیان ماهانه در طول یک سال در سه ایستگاه سنجیده شد. شوری، کل‌موادجامدمحلول و هدایت الکتریکی آب از ایستگاه ۱ تا ۳ افزایش یافت و به‌ترتیب از ۶/۶ g/L، ۱۴/۳ g/L و ۱۲۸۰۰ µs/cm به ۱۳/۵ g/L، ۱۷/۷ g/L و ۱۶۵۰۰ µs/cmرسید. اکسیژن محلول و درصد اشباع اکسیژن ایستگاه ۳ از ایستگاه ۱ و ۲ بالاتر و در ماه‌های پاییز و زمستان بیشتر از بهار و تابستان بود. برای یون نیتریت در زمستان کم‌ترین (۰/۰۰۶ mg/L) و در بهار بیشترین (mg/L ۰/۰۱۳) اندازه دیده شد. یون نیترات در ایستگاه ۳ کم‌ترین اندازه (۰/۴۳ mg/L) را داشت اما تفاوتی میان فصل‌ها دیده نشد. یون آمونیوم تفاوتی میان ایستگاه‌ها و فصل‌های مختلف نداشت. میان یون فسفات (۰/۱۳ mg/L تا ۰/۱۷ mg/L)در ایستگاه‌های تفاوتی دیده نشد و بیشترین غلظت آن (۰/۲۹ mg/L) در خرداد بود. پنج گونه ماهی در این منطقه شناسایی شد که همگی پذیرش خوراکی گستردهی میان مردم دارند. برخی از این گونه‌ها در مطالعات دیگر جزو گروه خوراکی و برخی زینتی دانسته شده اند. رشد بسیار گسترده جلبک‌ها در بیشتر نقاط رودخانه نشان‌دهنده مناسب‌بودن این شرایط برای پرورش جلبک‌ها است. اهمیت جلبک‌ها در تهیه‌ی خوراک دام و انسان اکنون در صنعت آبزی‌پروری به‌خوبی شناخته شده است.

واژه‌های کلیدی: رودخانه دهرم، لیمنولوژی، آب‌های شور ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی

۱-مقدمه

بیش‌تر منابع آب در اقیانوس‌ها و یخ‌های قطب شمال و جنوب نهفته است که در دست‌رس استفاده‌ی انسان نیست و از سوی دیگر بهره‌برداری از آب‌های سطحی و زیرزمینی موجود مانند دریاچه‌ها و چاه‌ها با محدودیت همراه است (Wetzel 2001). دراین‌میان با این‌که رودخانه‌ها کم‌ترین اندازه آب را در خود دارند ولی انسان به شکل‌های گوناگونی از آن‌ها بهره گرفته است. آن‌ها یکی از منابع اصلی تامین آب کشاورزی، صنعتی و نوشیدنی اند، اما با گسترش صنعت و روند روبه‌افزایش رشد جمعیت به‌ویژه در یک قرن اخیر و دخالت‌های نامناسب انسان وظایف این اکوسیستم‌ها مختل شده است. از طرفی با افزایش جمعیت، تقاضای آب در بخش‌های مختلف فزونی یافته است. بنابراین بالابردن کارآیی در بهره‌برداری از منابع آب‌های سطحی بسیار اهمیت دارد (احمدی و نفیسی ۱۳۸۰؛ ناظم‌السادات و همکاران ۱۳۸۵). بر اساس پیش‌بینی‌های انجام شده جهان با بحران کم آبی روبه‌رو خواهد شد که نشانه‌های آن، هم اکنون کم و پیش آشکار شده است و کشور کم‌بارانی مانند ایران، شرایط سختی را پیش رو خواهد داشت. باید با مدیریت درست منابع آب و با استفاده از روی‌کردی منطقی، دانش و فن‌آوری‌های نوین در جهت ارتقای بهره‌وری از منابع آب گام برداشت. زمانی که آب به پایین‌ترین درجه‌ی کیفی خود رسیده باشد نمی‌توان از آب به‌درستی استفاده کرد. برای پی‌بردن به ویژگی‌های کیفی آب، موجودات زنده ساکن در اکوسیستم‌های رودخانهی بهترین راهنما اند. بنابراین شناسایی آب‌زیان در کنار مطالعات فیزیکی، شیمیایی و باکتریایی آب، کمک موثری به تعیین وضعیت کیفی آب خواهد کرد (احمدی ۱۳۶۸؛ احمدی و نفیسی ۱۳۸۰). در مطالعات لیمنولوژیایی بخش‌های زیستی اهمیت زیادی دارد زیرا می‌تواند با کمک مطالعات دیگر قضاوتی درست از یک اکوسیستم به‌دست دهد (قریب‌خانی و تاتینا ۱۳۸۷). بررسی کیفیت منابع آب بر اساس عوامل فیزیکی و شیمیایی اطلاعاتی لحظه‌یی از اندازه آلودگی منطقه را در اختیار قرار می‌دهد، بنابراین نمی‌تواند وضعیت واقعی کیفیت منابع آب را نشان دهد. با ارزیابی زیستی می‌توان ضعف موجود در اکوسیستم را به‌علت بروز آلودگی یا تخریب زیستگاه شناسایی کرد (حیدری و همکاران ۱۳۹۱).

رودخانه‌ها جزء کوچکی از آب‌های جاری جهان اند. با وجود این از اجزای حیاتی چرخه‌ی هیدرولوژیک اند و هر سال ۳۷-۳۲ کیلومتر مکعب آب به اقیانوس‌ها منتقل می‌کنند. بخش بزرگی از بارندگی حوضه‌ی رودخانه از راه تبخیر و تعرق گیاه مستقیمانه به جو برمی‌گردد. مقداری از آب به صورت آب سطحی به کانال رودخانه‌ها می‌رسد، اما بجز در زمان سیلاب‌های بسیار شدید یا در مناطقی که پوشش گیاهی کم و خاک متراکم دارند مقدار آن معمولا بسیار کم است. فرسایش زمین و انتقال رسوب‌ها از راه جریان سطحی زیاد است، درحالی‌که مواد محلول بیشتر به‌وسیله‌ی جریان‌های زیرسطحی منتقل می‌شوند (Allan and Castillo 2007). بر خلاف آب دریا که در همه‌جا کاملا ثابت است و می‌توان ترکیب آن را با یک استاندارد مصنوعی برآورد نمود، آب رودخانه از لحاظ ترکیب شیمیایی بسیار متغیر است (Livingstone 1963). آب رودخانه محتوی انواع مختلف مواد آلی محلول

و معلق، گازها و فلزات نادر است. موادی که در آب رودخانه حمل می‌شوند عبارت اند از آب، مواد غیرآلی معلق (شامل عناصر اصلی مانند Fe, Si, Ca, K, Mg, Na, Al, P)، یون‌های اصلی محلول ($Ca2^{+}$, Na^{+}, Mg^{2+}, K^{+}, HCO^{3-}, SO_4, Cl^{-})، مواد مغذی محلول (P, N و تاحدودی Si)، مواد آلی معلق و محلول، گازها (N2, CO2, O2) و فلزات نادر به‌صورت محلول و معلق (Berner and Berner 1987).

اکسیژن و دی‌اکسید کربن از گازهای محلول بسیار مهم اند. تبادل این گازها با جو موجب حفظ تراکم آن‌ها نزدیک به تعادل می‌شود و این به‌ویژه در نهرهای کوچک و متلاطم به وسیله دما و فشار نسبی جو تعیین می‌شود. فعالیت فتوسنتزی در محل‌هایی که باروری زیادی دارند معمولا منجر به رشد جلبک‌های رشته‌ای (ماکروفیت‌ها) می‌شود و می‌تواند سطح اکسیژن را تا حد فوق‌اشباع بالا ببرد. در نتیجه میان اندازه این گاز در شب و روز افت‌خیز زیادی به‌وجود می‌آید. تنفس اثر معکوس دارد و باعث کاهش اکسیژن و افزایش دی اکسیدکربن می‌شود. مقدار زیاد مواد آلی زاید می‌تواند غلظت اکسیژن را تاحد زیر سطح قابل زندگی پایین بیاورد و باعث افزایش میزان دی اکسیدکربن تا حد چندین برابر دی‌اکسید کربن جو شود.

عوامل مختلفی بر ترکیب آب رودخانه تاثیر می‌گذارند و در نتیجه ترکیب شیمیایی آن بسیار متغیر است. تراکم یون‌های اصلی (Na^{+}, Ca^{2+}, Cl^{-}, SO_4^{2-}, HCO_3^{-}, K^{+}, Mg^{2+}) بر مبنای میانگین جهانی تقریبا صد میلی‌گرم‌درلیتر (در جایی که آب باران در منطقه‌ی سنگ‌های بسیار سخت جمع می‌شود) تا چندهزارمیلی‌گرم درلیتر (در نواحی خشک) تغییر می‌کند (Allan and Castillo 2007).

آب‌های طبیعی محتوی محلولی از دی‌اکسیدکربن، اسیدکربنیک و بی‌کربنات و یون‌های کربنات در حد تعادل اند، به‌طوری‌که تعیین‌کننده اصلی توازن اسیدیته و قلیاییت آن اند. آب‌های جاری می‌توانند از لحاظ اسیدیته و قلیاییت تغییرات زیادی کنند و مقادیر نهایی pH (زیر ۵ و بالای ۹) برای زیندگان زیان‌آور است. سیستم بافری بی‌کربنات ظرفیت بافری به‌وجود می‌آوردکه برای سلامت زیندگان آب شیرین بحرانی است. به‌نظر می‌رسد که آب‌های با تراکم یونی کم، فون کمتری نیز داشته باشند، به‌ویژه سخت‌پوستان و نرم‌تنان که تعداد گونه‌های آن‌ها معمولا با سختی آب افزایش می‌یابد و تاکسون‌های زیادی به‌طور مشخص در آب‌های سبک یا سخت یافت می‌شوند. افزودنی‌های اسیدی قوی به‌دست انسان، تغییرات چندی در شیمی آب به‌وجود می‌آورد و در pH زیر ۵ نتایج زیست‌شناختی آن وخیم است.

سرعت جریان آب، جنس بستر و حرارت سه متغیر فیزیکی است که برای دست‌یابی به چگونگی عمل‌کرد یک اکوسیستم آب جاری و سازگاری باشندگان آن بررسی می‌شود. از مهم‌ترین عوامل محیطی موثر بر جان‌داران آب‌های جاری، سرعت جریان آب و نیروهای فیزیکی وابسته به آن است. سرعت آب بر اندازه ذرات بستر تاثیر می‌گذارد. جریان آب به‌وسیله‌ی جابه‌جایی مواد مغذی مختلف بر منابع غذایی تاثیر می‌گذارد. سرعت جریان نیروهای فیزیکی مستقیمی را بر جان‌داران درون ستون آب و نیز بر سطح بستر اعمال می‌کند. شکل بدن

جانوران و شکل‌های رویشی گیاهان بیان‌گر برخی از سازگاری‌های ریخت‌شناسی است که به‌صورت سازگاری در جهت حرکت در آب و یا پیش‌گیری از برده‌شدن با آن به‌چشم می‌خورد.

بی‌مهرگان آب‌زی برخی خصوصیات آناتومیایی دارند که باعث افزایش توانایی حرکت آن‌ها در پیرامون خود می‌شود و احتمال آن‌که با جریان آب شسته و برده‌شوند را بسیار کم می‌کند. در واقع اندام‌های چسبنده و دیگر ترشحات چسبناک، سازگاری‌هایی است که به دارندگان آن‌ها در برابر جریان آب کمک می کنند (Hynes 1970). جان‌داران ساکن رودخانه برای آن‌که در سرعت جریان‌های بیش از ۲۰۰ سانتی متردرثانیه در جای خود بمانند و یا در پیرامون خود به‌حرکت درآیند، تخصص‌یافتگی‌های مشخصی را در برخی از خصوصیات نشان می‌دهند. جریان آب مستقیم و نامستقیم بر جان‌داران تاثیر می‌گذارد. سرعت جریان آب بر ترکیب اندازه مواد بستر، انتقال گازها و موادغذایی و دیگر عوامل محیطی تاثیر می‌گذارد (Allan and Castillo 2007).

پری‌فیتون‌ها، ماکروفیت‌ها و فیتوپلانکتون‌های رودخانه سه گروه بسیار متفاوت اتوتروف اند که در نهرها و رودخانه‌ها وجود دارند. پری‌فیتون‌ها شامل تعداد زیادی از دیاتومه‌ها، کلروفیتا و سیانوباکتریا اند. ماکروفیت‌ها شامل برخی از جلبک‌های بزرگ، بریوفیت‌ها و گیاهان آوندی اند و در جایی از آب‌های جاری یافت می‌شوند که عمق و سرعت زیاد نباشد. طول فصل رشد، سرعت جریان و نور عوامل اصلی محدود کننده ماکروفیت‌های آب‌زی است. فیتوپلانکتون‌ها، سلول‌ها و کلنی‌های اتوتروف کوچکی اند که تنها در شرایط خاصی جمعیت‌های خودنگهدارنده می‌سازند. مواد آلی غیرزنده و محلول ورودی‌های مهم انرژی بیشتر شبکه‌های غذایی به‌ویژه در اکوسیستم‌های آب جاری اند. درحالی‌که تولید اولیه‌ی آب‌های جاری به‌وسیله‌ی اتوتروف‌ها می‌تواند زیاد باشد، بخش زیادی از انرژی شبکه‌های غذایی آب‌های جاری از منابع ماده‌ی آلی غیرزنده یا همان هتروتروفی تامین می‌شود (Allan and Castillo 2007). موجودات زنده‌یی که در اکوسیستم‌های آب‌های جاری زندگی می‌کنند، بیشتر کف‌زی اند و به علت سرعت آب، جان‌دار در منطقه‌ی آب‌های مرده مانند سطح سنگ‌ها و یا در منطقه‌ی حیاتی در کف بستر می‌زید. هریک از این موجودات بیان‌گر تغییر وضعیت کمی و کیفی رودخانه در گذر زمان اند (Humphrey & Dostine 1994). بنتوزها، یکی از اجزای زنده اکوسیستم‌های آبی، چندین نقش مهم دارند. آن‌ها در تغذیه و انتقال انرژی ماهیان (Paine 1996)، جابه‌جایی و چرخش مواد غذایی در اکوسیستم‌های آبی (Pinder 1989)، معدنی کردن و بازیافت مواد آلی تولید شده در آب‌های آزاد و استخراج این عناصر از مواد خارجی نقش ایفا می‌کنند. آن‌ها نقش مهمی در جوامع آب‌زیان به‌عنوان حلقه‌های دوم وسوم زنجیره تولید دارند. بی‌مهرگان کف‌زی از نظر مقاومت در برابر شدت آلودگی و کاهش اکسیژن با هم متفاوت اند. بعضی از گونه‌ها می‌توانند در آب‌های کاملا تمیز و بعضی در آب‌های با آلودگی زیاد زندگی کنند، ازاین‌رو از آنان مانند شاخص‌های تعیین‌کننده کیفیت آب استفاده می‌کنند (Cooper & Knight 1991). علاوه‌براین در تغذیه‌ی ماهی‌ها و برآورد استعداد رودخانه برای پرورش آب‌زیان اهمیت دارند. بسیاری از ماهی‌ها از لارو حشرات، کرم‌ها و سخت‌پوستان آب‌زی تغذیه می‌کنند (Rhichardson 1993). حشرات فراوان‌ترین بی‌مهرگان رودخانه‌ها اند و

بی‌مهرگان دیگر مانند اسفنج‌ها، کرم‌های پهن، کرم‌های کم‌تار و دوکفه‌یی‌ها در رتبه‌های پایین جا می‌گیرند. بی‌مهرگان آب‌زی در زنجیره غذایی رودخانه مصرف‌کننده اولیه از تولیدات گیاهی اند. پراکنش بی‌مهرگان آب‌زی با عمق متفاوت آب، میزان اکسیژن محلول، مواد آلی و دماهای مختلف ارتباط دارد. بنابراین شاخص آلودگی آب‌های راکد و جاری است.

سرزمین ایران در مقایسه با بسیاری از نقاط جهان از لحاظ اندازه و چگونگی منابع آبی در وضعیت مناسبی نیست. مطالعات زیستی بسیاری توسط محققان بر رودخانه‌های ایران انجام شده است. برای چند نمونه، رحیمی بشر (۱۳۸۰) توان تولید طبیعی و بنتوزی رودخانه پل‌رود را ارزیابی کرد و ۴ راسته بنتوز از رده حشرات را در این رودخانه شناسایی نمود. ابراهیم‌نژاد (۱۳۸۲) بی‌مهرگان کف‌زی رودخانه زاینده‌رود را بررسی نمود و نشان داد که از ۱۳ راسته شناسایی‌شده، Trichoptera, Ephemeroptera و Gastropoda از لحاظ تعداد خانواده، جنس و گونه به ترتیب از متنوع‌ترین راسته‌ها بودند. نوان مقصودی و همکاران (۱۳۸۲) با مطالعه تنوع و فراوانی کف‌زیان رودخانه شمرود سیاهکل ۹ راسته از حشرات را در این رودخانه شناسایی کردند. در بررسی دیگری ابراهیم‌نژاد و نیکو (۱۳۸۳) شناسایی تاکسونومیک و پراکنش بی‌مهرگان بزرگ رودخانه ماربر در استان اصفهان را انجام دادند. آن‌ها ۷ رده، ۱۲ راسته، ۳۴ خانواده و ۳۷ سرده را شناسایی و با استفاده از روش آنالیز واریانس اثر فصل و ایستگاه را بر فراوانی لاروها بررسی کردند. نتایج نشان داد که تعداد لاروها در ایستگاه‌ها و فصل‌های مختلف به‌طور معنی‌داری با یک‌دیگر متفاوت بود. قانع و همکاران (۱۳۸۵) رودخانه چافرود در شمال ایران را بر اساس ساختار جمعیت بزرگ‌بی‌مهرگان آب‌زی ارزیابی کردند. ۷۳ گروه از بی‌مهرگان کف‌زی در این مدت شناسایی شد که لارو حشرات آب‌زی بیشترین تنوع و فراوانی را داشت. جان‌داران غالب در همه‌ی ایستگاه‌ها ۲ راسته Diptera و Ephemeroptera بود. گرجی‌پور و همکاران (۱۳۸۶) در بررسی لیمنولوژی رودخانه زهره در استان کهگیلویه‌وبویراحمد ۹ راسته از رده حشرات را شناسایی کردند. تاتینا و قریب‌خانی (۱۳۸۷) با بررسی توان تولید طبیعی رودخانه لوندویل آستارا، ۳ شاخه از بی‌مهرگان (Annelida, Arthropoda و Mollusca) را شناسایی کردند. نتایج نشان داد که میانگین وضعیت زیستی این رودخانه در طول مسیر ۱/۸۰ و رده‌بندی کیفی آب آن II است. صلواتیان (۱۳۹۰) با بررسی ماکروزوبنتوزهای رودخانه‌های ورودی به دریاچه‌ی سد لار، ۱۱ راسته از آن‌ها را شناسایی کرد که راسته Diptera بیشترین تنوع و فراوانی را داشت. بین زی‌توده کل ماکروزوبنتوزها در ۴ ایستگاه رودخانهی مورد مطالعه، اختلاف معنی‌دار آماری وجود نداشت، اگرچه موجودات از لحاظ فراوانی اختلاف معنی‌داری داشتند. نوان مقصودی (۱۳۹۱) در بررسی کف‌زیان رودخانه قزل‌اوزن استان زنجان، ۲۰ جنس یا گونه کف‌زی در ۷ راسته یا خانواده با غالبیت خانواده Chironomidae را شناسایی کرد. حیدری و همکاران (۱۳۹۱) با ارزیابی تنوع و ساختار جمعیتی ماکروبنتوزهای رودخانه کشکان رود، ۲۶ خانواده از بی‌مهرگان کف‌زی در ۱۰ راسته را شناسایی کردند که خانواده‌های Chironomidae، Simuliidae و Baetiddae به‌ترتیب خانواده‌های غالب بودند. بیشترین تراکم موجودات در بهار و کم‌ترین آن در زمستان دیده شد. عباس‌پور و همکاران (۱۳۹۳)

شاخص‌های زیستی و کیفی رودخانه چشمه‌کیله‌ی تنکابن را با استفاده از بی‌مهرگان کف‌زی بررسی و ۴۷ خانواده متعلق به ۱۵ راسته و ۶ رده را شناسایی کردند. لارو حشرات آب‌زی بیشترین تنوع را داشت. نتایج نشان داد که تغییرات و استرس‌های موجود در مسیر رودخانه، ترکیب جمعیت کف‌زیان را تغییر داده است.

استان فارس قطب بزرگ کشاورزی ایران است و رودخانه‌ها نقش اساسی را در حیات کشاورزی و اقتصاد آن دارند. ازآن‌جاکه در بیشتر نقاط این استان مقدار بارش در حد متوسط و یا کمتر از متوسط بارش کشور است، مهم‌ترین منبع تامین آب کشاورزی –شوربختانه- رودخانه‌ها است، که در تامین آب آشامیدنی و صنعت نیز نقشی اساسی دارد. از مهم‌ترین رودخانه‌های دایمی استان فارس کر، قره آقاج، مند، شش‌پیر و رودبال را می‌توان نام برد.

مطالعات مختلفی بر رودخانه‌های استان فارس انجام شده است. معیری و احمدی‌نژاد (۱۳۸۵) با بررسی پدیده دیاپیریسم و تاثیر آن بر آلودگی رودخانه شور دهرم نشان دادند که با تغییر مسیر بخشی از رودخانه که از گنبد نمکی دهرود عبور می‌کند و جلوگیری از ورود چشمه‌های شور تا حد زیادی از شدت شوری رودخانه کاسته می‌شود و در فصل زمستان می‌توان از آب آن برای مصرف کشاورزی استفاده محدودی کرد. ناظم‌السادات و همکاران (۱۳۸۵) تاثیر پدیده‌ی ال‌نینو- نوسانات جوی بر آب‌دهی و خشک‌سالی رودخانه‌های مهم استان فارس را بررسی کردند. نتایج نشان داد که وقوع ال‌نینو باعث افزایش دبی در تمام رودخانه‌ها می‌شود. بیشترین مقدار افزایش در رودخانه قره‌آقاج در بهار و تابستان بیش از ۱۲۰ درصد و رودخانه رودبال در تابستان حدود ۶۰ درصد بود. حفار و همکاران (۱۳۸۹) با ارزیابی زیستی رودخانه کر در استان فارس در فصل‌های مختلف، ۳۴ گروه از موجودات کف‌زی را شناسایی کردند. اعضای راسته Diptera و Ephemeroptera در ایستگاه‌های ۱ و ۲، راسته Grastropoda و Crustacea در ایستگاه ۳ و Grastropoda و Diptera در ایستگاه‌های ۴ و ۵ غالب بودند. نتایج نشان از نبود آلودگی در نواحی بالادست سد درودزن و آلودگی اندک تا زیاد رودخانه کر در نواحی زیر سد در فصل‌های مختلف داشت. کفیل‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) سمیت کادمیوم و تعیین مقاومت در گونه‌های باکتریایی شناسایی شده در آب و رسوبات رودخانه کر را ارزیابی کردند. نتایج نشان داد که رسوب شرایط مناسبی را برای تشکیل زیست‌لایه باکتریایی و مقابله با تنش کادمیم فراهم می‌کند. مقاوم‌ترین باکتری‌ها از آلوده‌ترین ایستگاه‌ها شناسایی شدند. بنابراین استفاده از این باکتری‌های مقاوم برای کاربری در صافی‌های زیستی و اصلاح زیستی فاضلاب‌ها بسیار سودمند است.

رودخانه شور دهرم از زیر حوضه‌های رودخانه مُند در جنوب استان فارس است. حوضه‌ی آب‌ریز این رودخانه در محدوده‌ی ۱ و ۲۸ تا ۲۲ و ۲۹ عرض شمالی و ۱۰ و ۵۲ تا ۴۵ و ۵۲ طول شرقی قرار دارد. این حوضه خود از پنج زیرحوضه‌ی حنیفقان، تنگ هلالو، تنگاب، خوراب و دهرم‌وفیروزآباد با مساحت کل ۳۹۲۵ کیلومتر مربع تشکیل شده است. حجم کل آب خارج شده سالانه از حوضه‌ی رودخانه شور دهرم به‌متوسط ۱۹۴۱۳۹۰۷۲ متر مکعب است (معیری و احمدی‌نژاد ۱۳۸۵). عامل اصلی شوری آب رودخانه دهرم گنبدهای نمکی منطقه است،

اگرچه سازند گچساران نیز می‌تواند تا اندازه‌ای بر شوری آب آن موثر باشد. گنبدهای نمکی در نیمه‌ی جنوبی حوضه پراکنده اند، بنابراین هیچ تاثیری بر آب زیرحوضه‌های بالا دست ندارند. بیشترین آب‌دهی رودخانه شور دهرم در زمستان و حداقل شوری آن در ماه‌های همین فصل است. با توجه به این‌که در زیرحوضه‌های بالادست، آب کیفیت مناسبی دارد، می‌توان از آن در کشاورزی و آبزی‌پروری استفاده کرد (همان)، اما افزایش شوری در پایین‌دست امکان بهره‌گیری از آب را نمی‌دهد.

آبزی‌پروری در آب‌های درونی ایران و استان فارس به چند گونه خاص (عمدتا قزل‌آلای رنگین‌کمانی در آب‌های سرد و کپور در آب‌های گرم) محدود است، از همین روی، به‌دلیل شوری بالای آب، تا کنون از منابع آبی در جنوب و شرق استان فارس بهره‌گیری آبزی‌پروری نشده است. از سوی دیگر، از آن‌جا که این رودخانه‌ها اکوسیستم‌هایی زنده با انواع گوناگونی از زیندگان اند، احتمال وجود گونه‌های دیگری از آب‌زیان که توان رشد در این آب‌ها را داشته باشند وجود دارد. یافتن موجود مناسب می‌تواند به افزایش بهره‌گیری از این منبع طبیعی، افزایش تولید و اشتغال در منطقه کمک کند. با این حال، لازم است پیش از هر بهره‌برداری عوامل مختلف محیطی بررسی شود تا ضمن یافتن توانمندی‌های محل بتوان تخمینی از تاثیر آن بهره‌برداری بر محیط زیست منطقه به‌دست آورد.

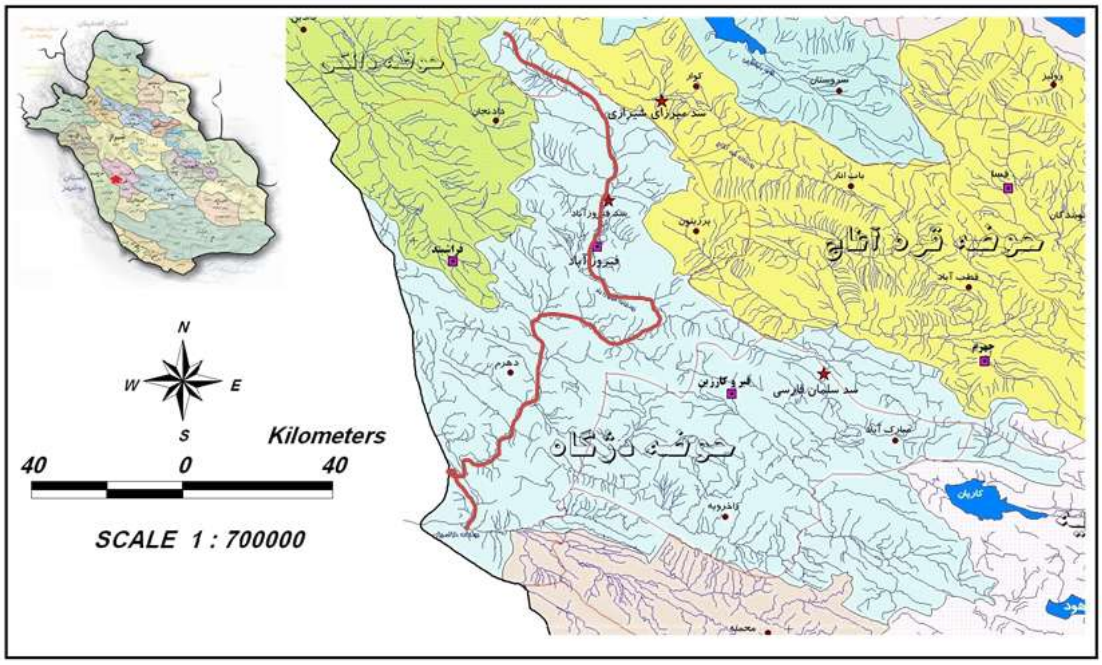
تاکنون هیچ پژوهشی برای شناخت این اکوسیستم‌ها به انجام نرسیده است تا بتوان امکان پرورش گونه‌های دیگر را بررسی کرد. یافتن و شناخت ویژگی‌های زیندگان این اکوسیستم‌ها شامل ماهی‌ها، بزرگ‌بی‌مهرگان و پلانکتون‌ها و نیز گیاهان احتمالی می‌تواند راهی به سوی پرورش انبوه برخی از آنان بگشاید. این مطالعات همچنین می‌تواند با به دست آوردن شرایط زیست‌گاهی، امکان مقایسه با شرایط زیست‌گاهی موجودات غیر بومی را فراهم آورد و نیز معیاری برای انجام پژوهش‌های ارزیابی زیست‌محیطی به منظور ارزیابی امکان رواج پرورش آنان در این منطقه به‌دست دهد.

در این پروژه رودخانه‌ی شور دهرم در جنوب استان فارس پژوهش خواهد شد. هدف از این پروژه آگاهی از وضعیت فیزیکی، شیمیایی و زیستی آب‌های سطحی شور رودخانه‌ی دهرم، شناخت تنوع جمعیت‌های زنده در این اکوسیستم (پلانکتون‌ها، ماهی‌ها، جلبک‌ها) و شناخت زیندگانی است که امکان بهره‌برداری از آنان وجود دارد.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- جایگاه مطالعه

محل اجرای این پژوهش رودخانه دِهرَم در شهرستان فیروزآباد استان فارس است (شکل ۱). مهمترین رودخانه دایمی شهرستان رودخانه فیروزآباد است که از ارتفاعات حُنِیفَقان سرچشمه می‌گیرد. این رودخانه در سرشاخه تَنگاب و با ورود به دشت فیروزآباد رودخانه فیروزآباد نامیده می‌شود. رود سپس وارد دشت دهرم می‌شود و شاخه‌هایی را از کوه پادنا می‌گیرد. در این قسمت رودخانه دهرم نامیده می‌شود. این رود نیز در نهایت وارد شهرستان فراشبند می‌گردد و در دشت دژگاه به رودخانه مُند می‌ریزد.



شکل ۱. رود دهرم، در زیرحوضه دژگاه، حوزه آب‌ریز مُند، استان فارس.

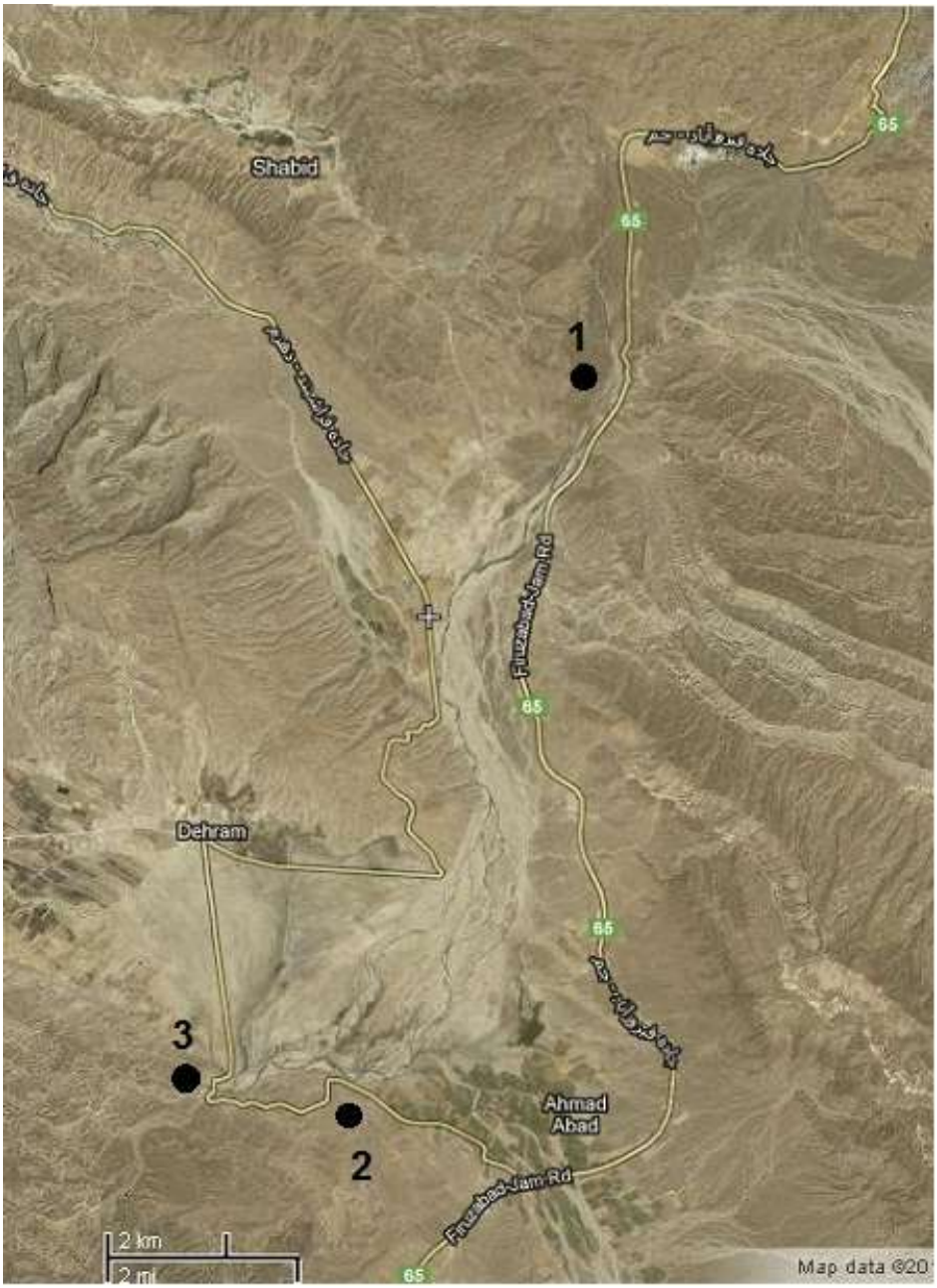
در محدوده دهرم بخش بزرگی از آب‌های سطحی و زیرزمینی منطقه شور است. منابع سطحی در پایاب‌ها با گذر از سازندهای نمکی و گچی و خاک‌های شور کیفیت آب‌شیرین خود را از دست می‌دهند.

با توجه به امکان دسترسی سه ایستگاه نمونه‌برداری در مسیر رود دهرم انتخاب شد (شکل ۲). پس از شناسایی کامل محل، دو بار سفر برای شناخت نقاط مناسب از گذر رودخانه و انتخاب ایستگاه‌های نمونه‌برداری انجام شد. این سفر با همراهی کارشناس معرفی شده از سوی مدیریت محترم شیلات استان انجام گرفت تا اولویت‌های این مدیریت در انتخاب ایستگاه در نظر گرفته شود. از آنجایی که یک بار در دهه‌ی ۱۳۷۰ در شهر دهرم دو استخر بزرگ خاکی برای پرورش میگو ساخته شده بود، که سپس کاملا رها شد، نزدیکی به این محل نیز در معیارهای گزینش در نظر گرفته شد. بر این اساس ۳ ایستگاه به شرح جدول ۱ انتخاب شد (شکل‌های ۳-۵).

نمونه‌برداری از سه نقطه انتخابی در رودخانه به مدت یک سال (چهار بار در سال) از شهریور ۱۳۹۱ تا خرداد ۱۳۹۲ انجام شد.

جدول ۱. مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری برگزیده

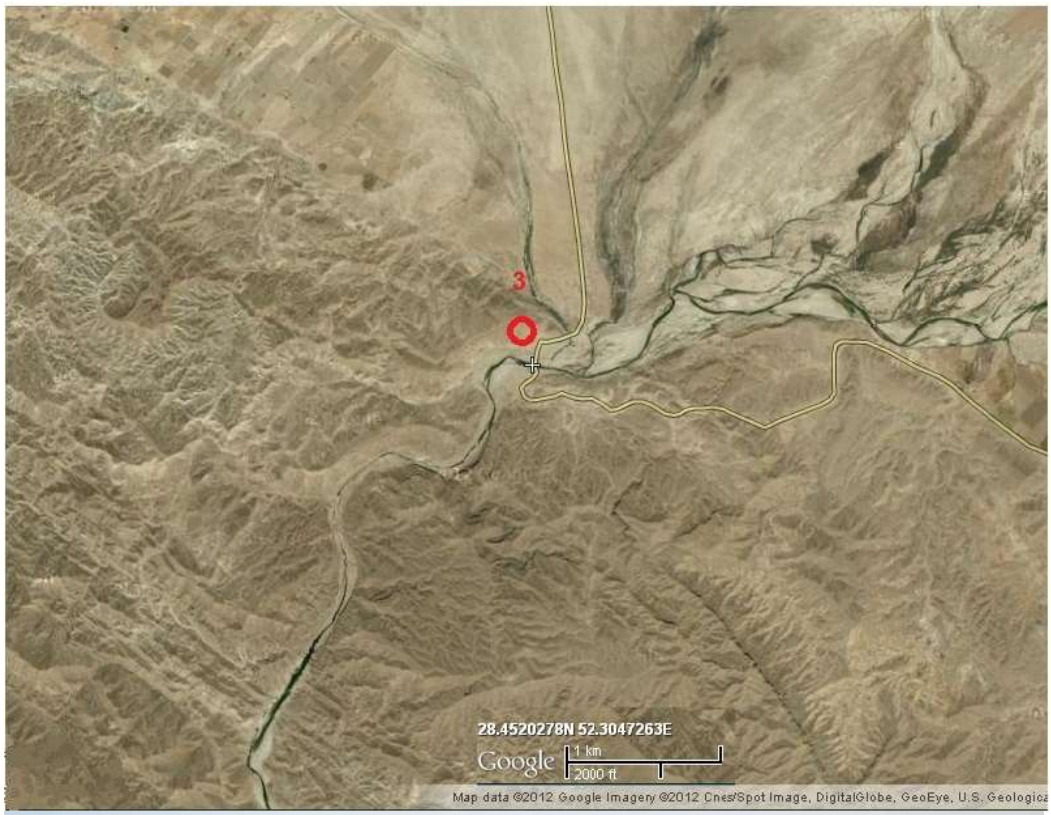
۱	جاده‌ی فیروزآباد–جم	۲۸°۵۴′؛ ۵۲°۳۶′
۲	جاده‌ی فیروزآباد–دهرم	۲۸°۴۵′؛ ۵۲°۳۳′
۳	جاده‌ی دهرم، پل دهرم	۲۸°۵۲′؛ ۵۲°۳۴′



شکل ۲. سه ایستگاه نمونه‌برداری برگزیده در مسیر رود دهرم. نمای کلی سه ایستگاه.

شکل ۳. ایستگاه ۱ نمونه‌برداری در مسیر رود دهرم.

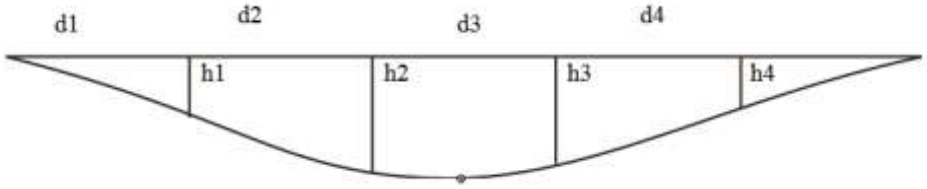
شكل ٤. ايستگاه ٢ نمونه‌برداری در مسير رود دهرم.



شکل ۵. ایستگاه ۳ نمونه‌برداری در مسیر رود دهرم.

بررسی‌های فیزیکی و شیمیایی. اندازه‌گیری شوری، هدایت الکتریکی، پی‌اچ، دمای آب و هوا، اکسیژن محلول، سرعت جریان، عمق متوسط و عرض رودخانه و مشخصات جغرافیایی (طول و عرض و ارتفاع) در محل انجام

می‌شد. اکسیژن محلول و دمای آب توسط دستگاه اکسیژن‌متر صحرایی دیجیتال (WTW-Oxy 320)، پی‌اچ بوسیله دستگاه پی‌اچ‌متر صحرایی (HANA-HI 1281) و دمای هوا بوسیله دماسنج جیوه‌یی اندازه‌گیری می‌شد. برای محاسبه تخلیه (دبی) نیز عرض جویبار به چند بخش تقسیم می‌شد و سطح مقطع هر بخش به دست می‌آمد (شکل ۶). سپس با ضرب کردن سطح مقطع در سرعت جریان، تخلیه از هر بخش محاسبه و سرانجام با جمع کردن اعداد مربوط به هر بخش، تخلیه کل در ثانیه حساب می‌شد.



شکل ٦. محاسبه سطح مقطع رودخانه

$$A_{total} = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$$
$$A = h.d$$
$$A_{total} = h_1.d_1 + h_2.d_2 + h_3.d_3 + h_4.d_4$$
$$Q = A_{total}.V$$

معادله‌های محاسبه تخلیه: A: سطح مقطع؛ h: ارتفاع مقطع (عمق آب)؛ d: عرض مقطع؛ Q: تخلیه (دبی)؛ V: سرعت جریان آب (مهدوی، ۱۳۷۸).

نمونه‌های آب به صورت ترکیبی برداشته می‌شد. یک لیتر از آب کم‌عمق و کم‌سرعت کناره، آب سطحی و پرسرعت میانِ رود و آب نزدیک به کف برداشته و با هم ترکیب می‌شد. نمونه‌های آب برداشته شده در یخدان نگه‌داری و پس از ۲ تا ۶ ساعت به آزمایشگاه آورده می‌شد. در آزمایشگاه غلظت کل‌موادجامدمحلول، کلسیم، منیزیم، کل‌موادجامدمعلق و مواد مغذی شامل فسفات، نیترات، نیتریت، آمونیوم و سیلیکات انجام می‌شد.
برای اندازه‌گیری مواد جامد معلق (TSS) یک حجم ۵۰۰ میلی‌لیتری از آب با کاغذهای صافی ازپیش وزن‌شده Wattmann صاف کرده می‌شد و بعدا در آزمایشگاه پس از خشک کردن در کوره با دمای ۲۰۰°C دوباره وزن کرده و از اختلاف وزن آن، اندازه مواد جامد معلق در ۵۰۰cc به‌دست می‌آمد و به ۱۰۰۰ cc تبدیل می‌شد. آب صاف‌شده این مرحله نگه‌داری می‌شد تا در اندازه‌گیری بعدی یون‌های آمونیوم (NH_4^+)، نیتریت (NO_2^-) و نیترات (NO_3^-) به کار رود. برای اندازه‌گیری یون فسفات و سیلیکات از نمونه‌ی آب صاف‌نشده استفاده می‌شد. نمونه‌ی دیگری از آب صاف نشده نیز برای اندازه‌گیری BOD و COD برداشته می‌شد.

برای اندازه‌گیری یون‌های نیتریت، نیترات، سولفات و فسفات از روش طیف‌سنجی با استفاده از دستگاه HACH استفاده می‌شد. برای اندازه‌گیری هدایت الکتریکی (EC) و کل مواد معلق (TDS) دستگاهEC-meter دیجیتال (WTW- LF340 با الکترود Tetracon 345) به کار گرفته می‌شد. اندازه‌گیری آمونیوم با روش Phenate (Standard Methods, section 4500-NH3 D) انجام می‌شد.

نمونه‌برداری پلانکتون‌ها با تور پلانکتون ۲۰۰ و ۴۰۰ میکرونی انجام می‌شد. حجم معینی از آب از توری رد کرده و محتوای برجا مانده به شیشه‌های نمونه‌برداری منتقل می‌شد. سپس چند قطره محلول تثبیت کننده (لوگل) افزوده می‌شد.

برای نمونه‌برداری از جانوران کف‌زی از نمونه‌بردار سربر (surber) استفاده می‌شد. پس از انتخاب محلی که عمق مناسبی داشته باشد (بیش‌تر از ارتفاع نمونه‌بردار نباشد) دهانه‌ی توری رو به جریان آب قرار داده و قاب آن در رسوب‌ها فرو برده می‌شد. همه سنگ‌های درون قاب با یک برس نرم شست‌وشو داده و رسوب‌ها به هم زده می‌شد تا همه موجودات درون آن به درون توری فرستاده شود. محتوای توری در ظرف‌های نگه‌داری خالی کرده می‌شد. محلول تثبیت‌کننده و رنگ‌دهنده (رز بنگال و فرمالین) اضافه می‌شد.

برای نمونه‌برداری از ماهیان از تور سالیک و توری دستی استفاده می‌شد. نمونه‌ها در فرمالین تثبیت می‌شد.

برای تعیین تراکم پلانکتون‌ها مواد ته‌نشین شده درون ظرف‌های نگه‌داری به هم زده می‌شد تا مخلوط یک‌نواخت شود. با پیپت از آن یک زیرنمونه تهیه می‌شد. در مورد زووپلانکتون‌ها زیرنمونه‌ها درون لام بوگاروف قرار داده و در زیر میکروسکوپ استریو شناسایی و شمارش می‌شد. برای فیتوپلانکتون‌ها به‌جای لام بوگاروف از اسلاید هموسایتومتری استفاده می‌شد. پس از شمارش ضریب‌های تبدیل برای زیرنمونه‌ها اعمال می‌شد.

داده‌های برداشته شده فصل‌های مختلف سال و ایستگاه‌ها به‌وسیله‌ی آزمون‌های آماری تحلیل شد. نخست آمار توصیفی برای نمایش ویژگی‌های فصل‌ها و ایستگاه‌ها انجام شد. برای تحلیل داده‌ها به‌صورت گروهی (مقایسه میان فصل‌ها و مقایسه میان ایستگاه‌ها) از آزمون ناپارامتری کروسکال–والیس (KW: Kruskal-Wallis) و برای مقایسه دوبه‌دوی فصل‌ها با هم و ایستگاه‌ها با هم از آزمون ناپارامتری مان–ویتنی (MW: Mann-Whitney) در نرم‌افزار SPSS استفاده شد. از آنجایی که پی‌اچ یک ماهیت لگاریتمی دارد، پیش از تحلیل آن، آزمون نرمال بودن داده‌ها (شاپیرو–ویلک) انجام شد. با توجه به نرمال بودن پراکندگی داده‌های پی‌اچ، برای این عامل نیز از میانگین حسابی استفاده شد.

۳- نتایج

۱-۳- عوامل غیرزنده محیطی

میانگین عمق آب در ایستگاه ۳ بیشتر از دو ایستگاه دیگر و میانگین سرعت جریان آب در ایستگاه ۳ بیش‌تر از ایستگاه ۱ و ۲ بود، اما میانگین تخلیه (دبی) در ایستگاه ۲ از دو ایستگاه دیگر بیشتر بود. سه ایستگاه از نظر عمق، سرعت جریان و تخلیه تفاوت آماری معناداری نشان نداد (جدول ۲). کم‌ترین میانگین عمق آب در بهار و بیشترین آن در زمستان، کم‌ترین میانگین سرعت جریان و تخلیه آب در بهار و بیش‌ترین آن در پاییز بود. فصل‌های مختلف نیز از نظر عمق، سرعت جریان و تخلیه تفاوت آماری معناداری نشان نداد (جدول ۳). رودخانه در ایستگاه ۱ و ۳ بیشترین عرض را داشت و میان فصل‌ها نیز بیشترین عرض در بهار دیده شد (جدول ۴).

جدول ۲. مقایسه عمق، سرعت جریان و تخلیه (دبی) در سه ایستگاه

عمق (س‌م)	کم‌ترین	بیش‌ترین	میانگین	انحراف معیاری	خطای معیاری	Sig. (Kruskal-Wallis)
۱	۱۱	۲۳	۱۷	۵	۳	
۲	۱۱	۲۰	۱۴	۴	۲	۰/۳۸۲
۳	۱۴	۲۵	۱۸	۵	۳	
سرعت‌جریان (س‌م/ث)						
۱	۰/۳۶	۱/۰۰	۰/۵۸	۰/۲۹	۰/۱۵	
۲	۰/۰۰	۲/۰۰	۰/۷۲	۰/۸۹	۰/۴۵	
۳	۰/۲۰	۰/۳۰	۰/۶۰	۰/۴۸	۰/۲۴	۰/۹۴۴
تخلیه ($م^3$/ث)						
۱	۱/۲۴	۱/۷۲	۱/۵۲	۰/۲۰	۰/۱۰	
۲	۲/۲۶	۰/۵۲	۱/۰۸	۰/۷۹	۰/۴۰	۰/۲۱۱
۳	۰/۸۵	۳/۴۱	۲/۲۵	۱/۰۶	۰/۵۳	

جدول ۳. مقایسه عمق، سرعت جریان و تخلیه (دبی) در چهار فصل

عمق (س‌م)	کم‌ترین	بیش‌ترین	میانگین	انحراف معیاری	خطای معیاری	Sig. (Kruskal-Wallis)
شهریور	۱۴	۲۰	۱۷/۷	۳/۲	۱/۹	
آذر	۱۱	۱۸	۱۴/۵	۳/۸	۲/۲	۰/۳۱۸
اسفند	۱۲	۲۵	۲۰/۰	۷/۰	۴/۰	
خرداد	۱۱	۲۵	۱۳/۰	۲/۰	۱/۲	
سرعت‌جریان (س‌م/ث)						
شهریور	۰/۰۰	۱/۳۰	۰/۵۸	۰/۵۵	۰/۳۸	

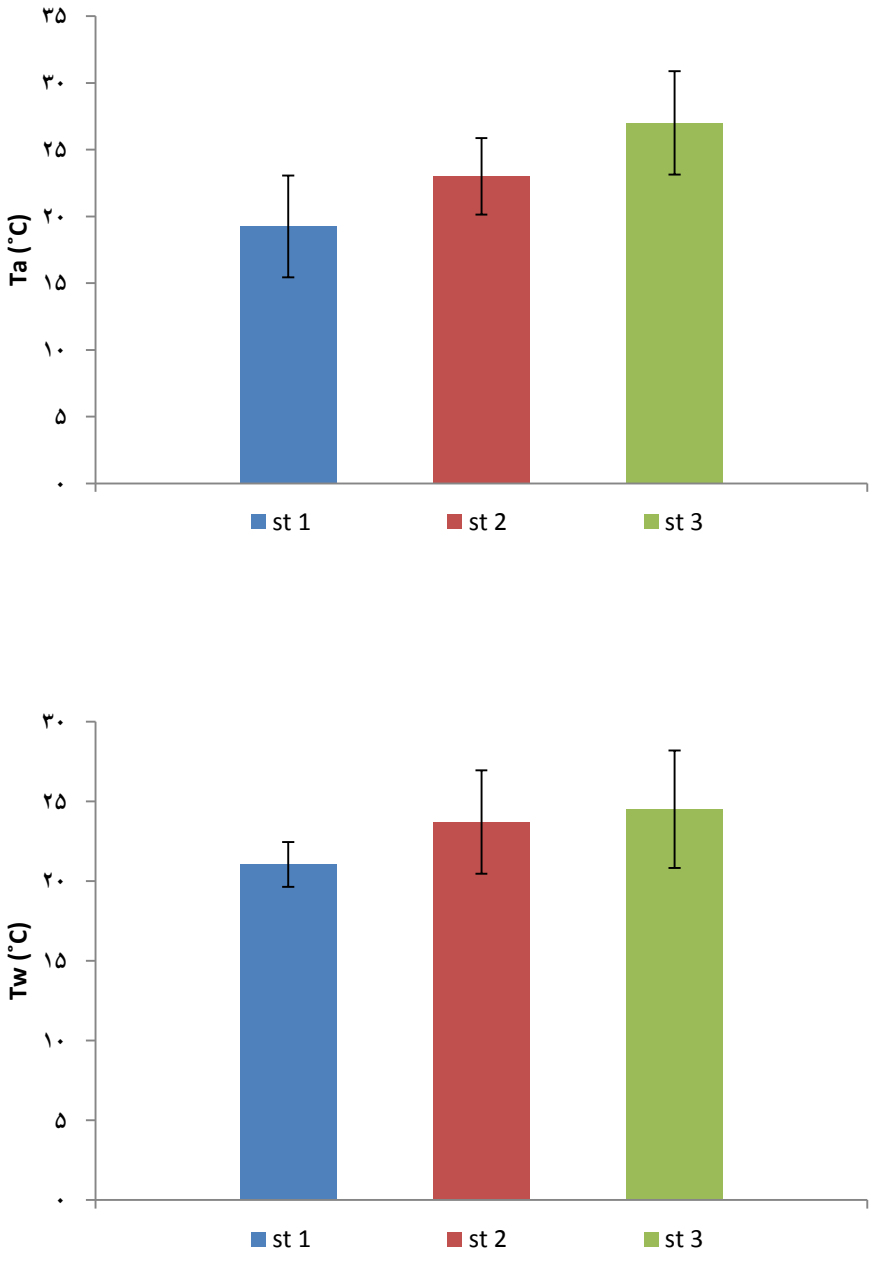
عمق (س‌م)	کم‌ترین	بیش‌ترین	میانگین	انحراف معیاری	خطای معیاری	Sig. (Kruskal-Wallis)
آذر	۰/۴۰	۲/۰۰	۱/۱۳	۰/۸۱	۰/۴۷	
اسفند	۰/۳۶	۰/۵۹	۰/۴۸	۰/۱۲	۰/۰۷	۰/۴۵۹
خرداد	۰/۲۰	۰/۵۱	۰/۳۳	۰/۱۶	۰/۰۹	
تخلیه (م^3/ث)						
شهریور	۰/۵۲	۲/۲۲	۱/۴۴	۰/۸۶	۰/۴۹	
آذر	۱/۵۵	۲/۵۲	۲/۱۱	۰/۵۰	۰/۲۹	۰/۵۴۶
اسفند	۰/۷	۳/۴۱	۱/۷۸	۱/۴۴	۰/۸۳	
خرداد	۰/۸۵	۱/۷۲	۱/۱۴	۰/۵۰	۰/۲۹	

جدول ٤. تغییرات فصلی عرض رودخانه (متر) در سه ایستگاه

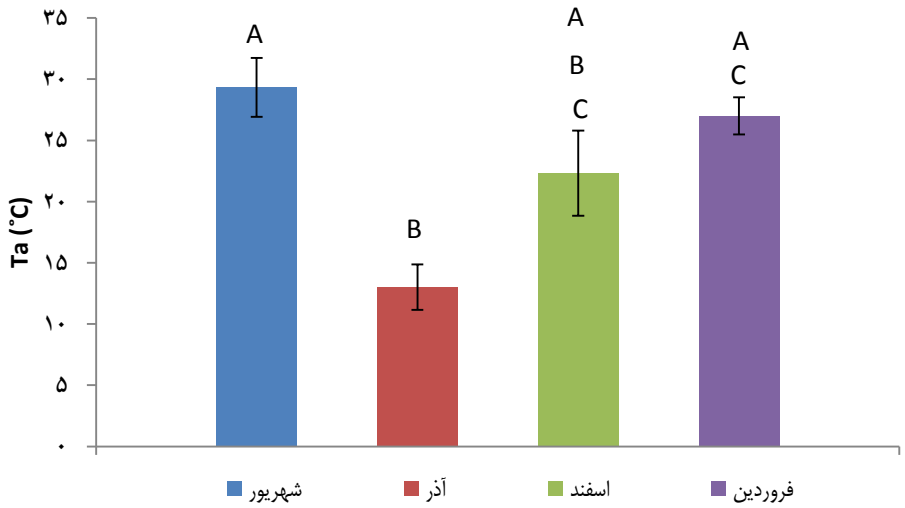
	تابستان	پاییز	زمستان	بهار
ایستگاه ۱	۱۹	۱۶	۱۶	۳۰
ایستگاه ۲	۱۷/۵	۱۲	۵/۵	۱۳
ایستگاه ۳	۱۴	۳۵	۳۰	۲۹

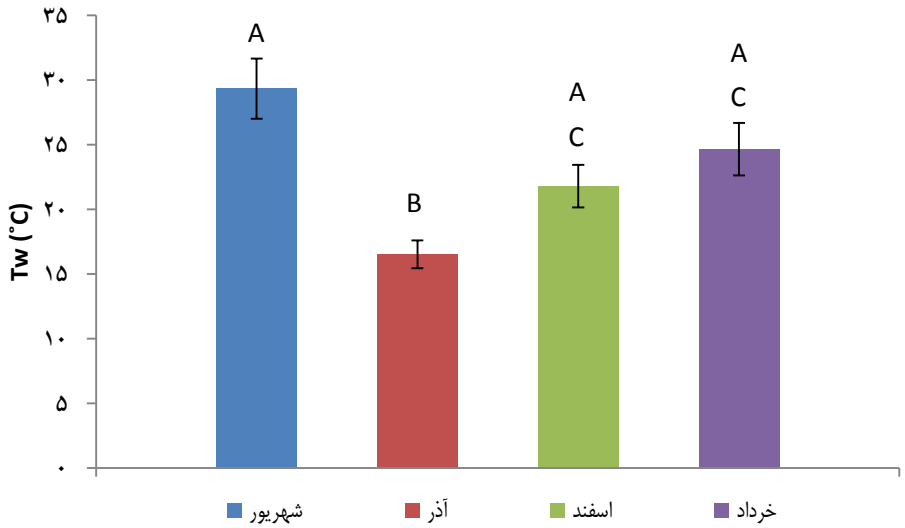
دمای هوا و آب

هر دو دمای هوا و آب میان ایستگاه‌ها تفاوت معناداری نشان نداد، اگرچه روند آن‌ها از ایستگاه ۱ تا ۳ افزایشی بود (شکل ۷). اندازه دمای هوا و دمای آب در فصل‌های مختلف با هم تفاوت‌های معنادار داشت (KW: P<0.03)، به‌طوری که در شهریور بیشترین اندازه و در آذر کم‌ترین اندازه را داشت (شکل ۷).



شکل ۷. نمودار مقایسه میانگین تغییرات دمای هوا (بالا) و آب (پایین) میان ایستگاه‌های نمونه‌برداری طی سال. St: ایستگاه.



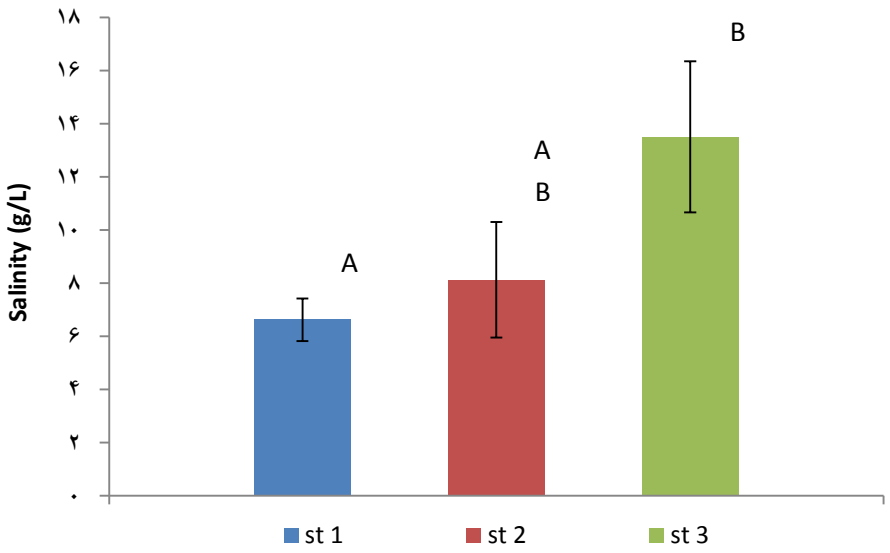


شکل ۸. نمودار مقایسه میانگین تغییرات دمای هوا (بالا، P<0.05) و آب (پایین، P<0.05) در فصل‌های مختلف .

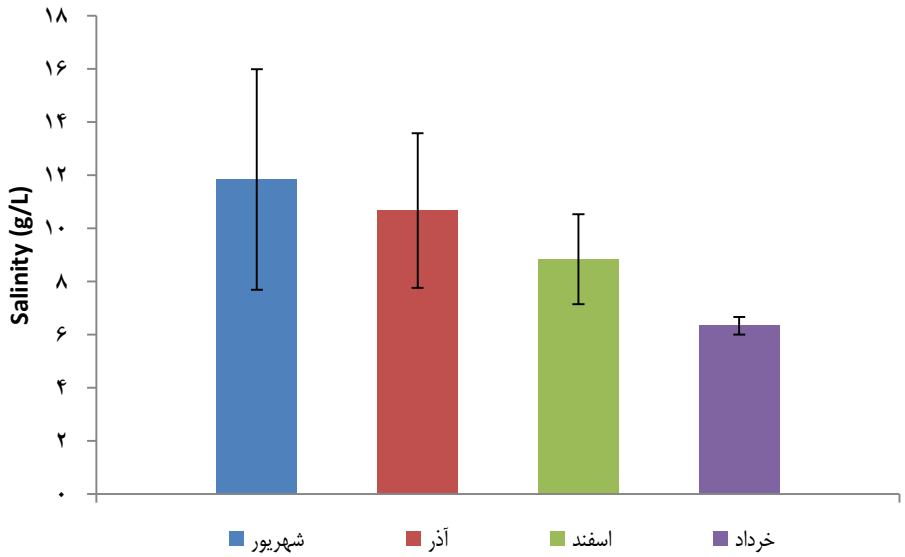
شوری

روند تغییر اندازه شوری آب نیز از ایستگاه ۱ تا ۳ افزایشی بود، اما تفاوت معنادار تنها میان ایستگاه ۱ و ۳ دیده شد (شکل ۹). مقایسه شوری آب در فصل‌های مختلف روند کاهشی را از شهریور تا خرداد نشان داد، اما تفاوت‌ها در تراز آماری معنادار نبود (شکل ۱۰).

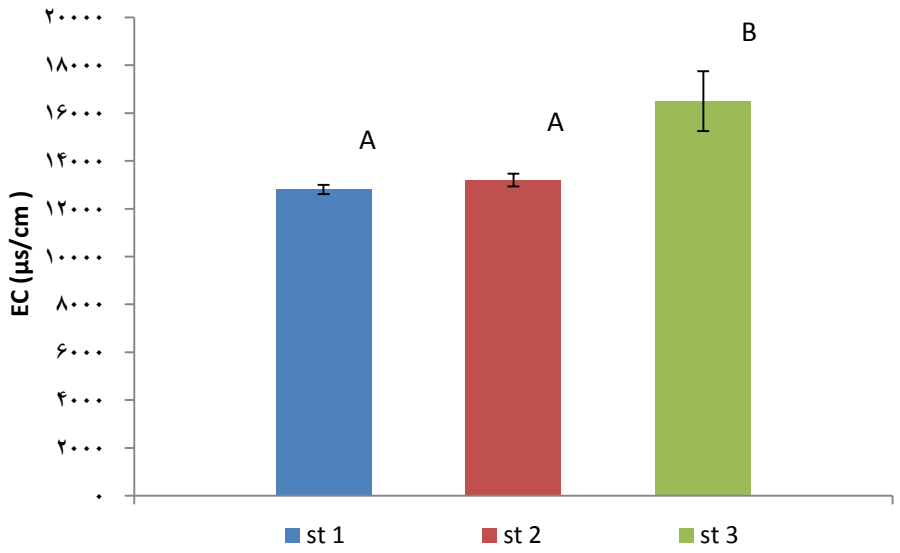
هدایت الکتریکی آب روند کم‌وبیش همسانی را نشان داد. ایستگاه ۳ اندازه بیشتری از ایستگاه ۱ و ۲ داشت (شکل ۱۱) و میانگین سه ایستگاه در فصل‌های مختلف تفاوت معناداری نداشت (شکل ۱۲).



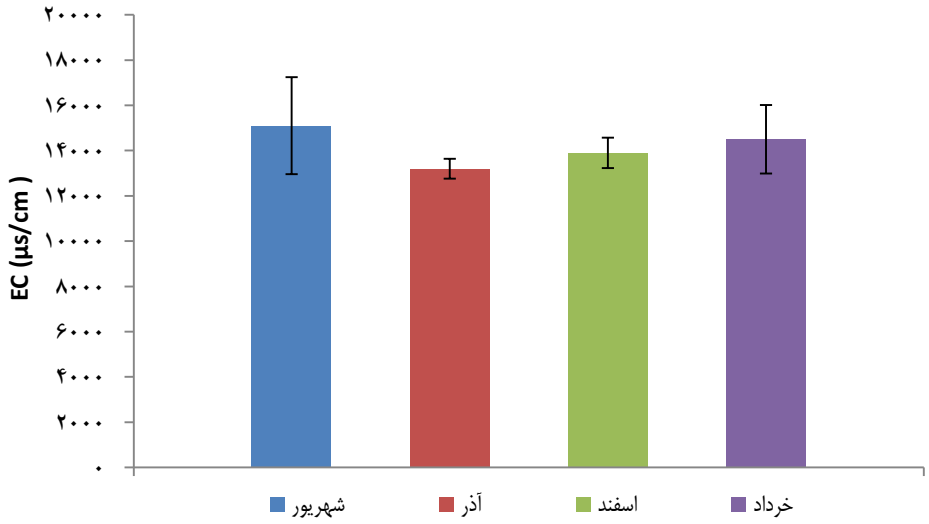
شکل ۹. نمودار مقایسه میانگین تغییرات شوری آب میان ایستگاه‌های نمونه‌برداری طی سال (P<0.04).
St: ایستگاه.



شکل ۱۰. نمودار مقایسه میانگین تغییرات شوری آب در فصل‌های مختلف.

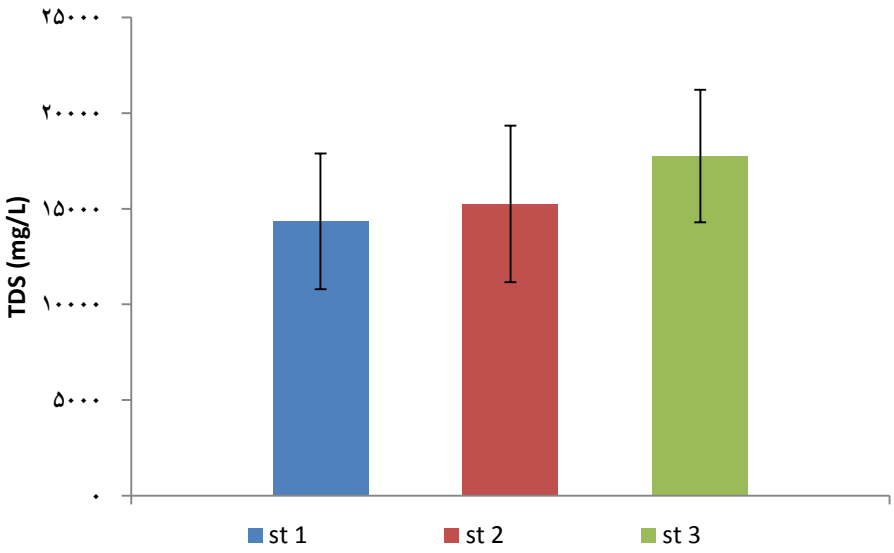


شکل ۱۱. نمودار مقایسه میانگین تغییرات هدایت الکتریکی آب میان ایستگاه‌های نمونه‌برداری طی سال (P<0.02).

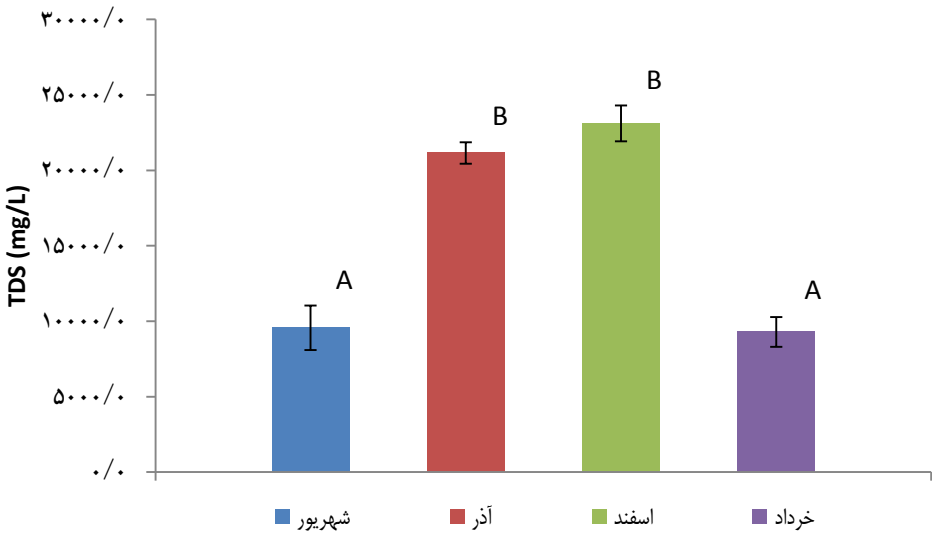


شکل ۱۲. نمودار مقایسه میانگین تغییرات هدایت الکتریکی آب در فصل‌های مختلف.

کل مواد جامد محلول در ایستگاه ۳ بیشتر از دو ایستگاه دیگر بود، اما تفاوت آن از نظر آماری معنادار نبود (شکل ۱۳). میانگین کل مواد جامد محلولِ سه ایستگاه در آذر و اسفند بیشتر از شهریور و خرداد و تفاوت آن معنادار بود (شکل ۱۴).

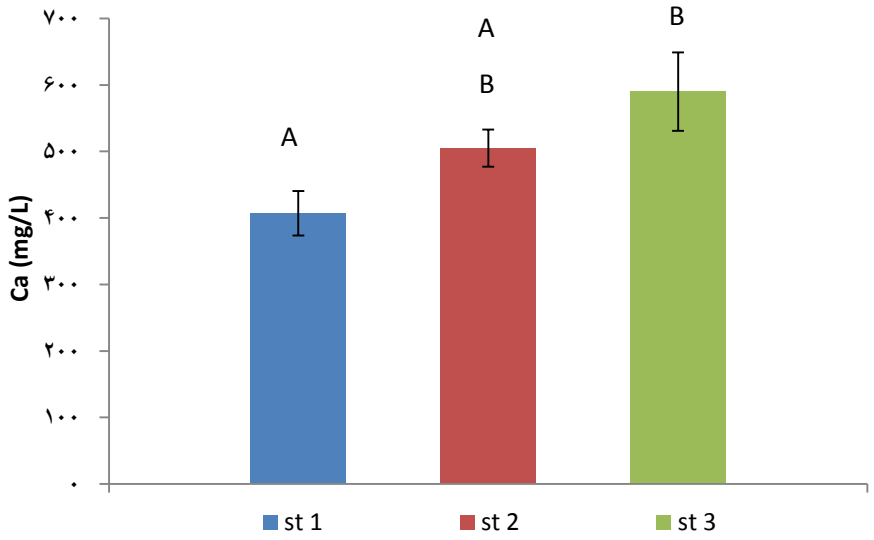


شکل ۱۳. نمودار مقایسه میانگین تغییرات کل مواد جامد محلول آب میان ایستگاه‌های نمونه‌برداری طی سال.

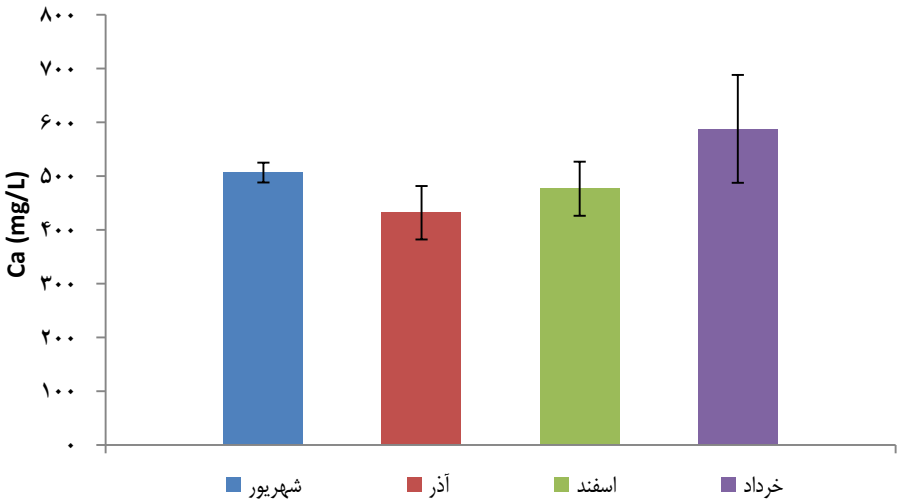


شکل ١٤. نمودار مقایسه میانگین تغییرات کل مواد جامد محلول آب در فصل‌های مختلف (P<0.05).

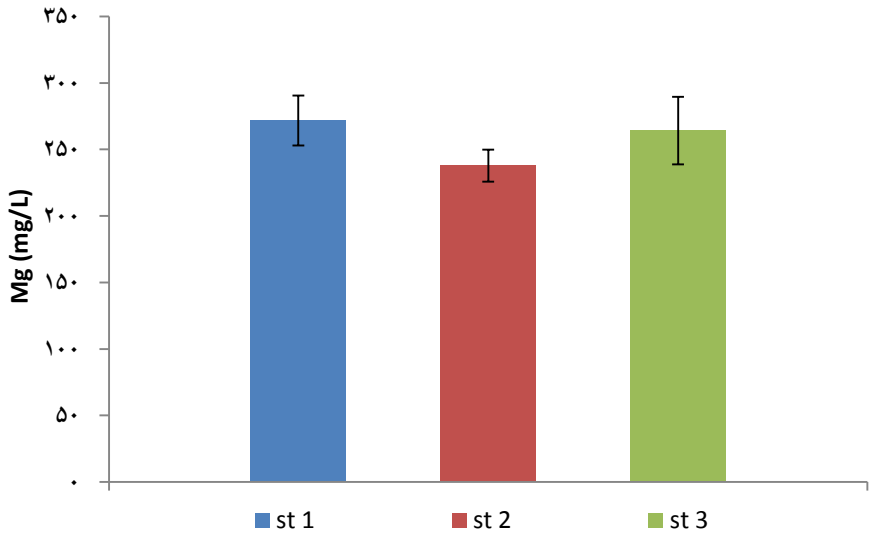
غلظت یون کلسیم از ایستگاه ۱ تا ۳ افزایش داشت و تفاوت ایستگاه ۳ با ۱ معنی‌دار بود (شکل ۱۵، P<0.043). این یون به‌طور کلی در خرداد و شهریور بالاتر بود، اگرچه از نظر آماری معنادار نبود (شکل ۱۶). از نظر اندازه غلظت یون منیزیم میان فصل‌ها و ایستگاه‌ها تفاوتی دیده نشد (شکل‌های ۱۷ و ۱۸)



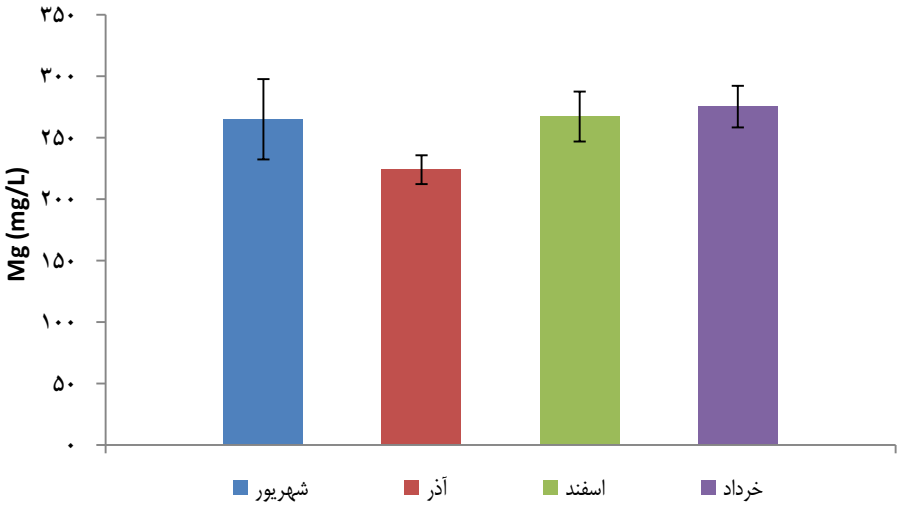
شکل ۱۵. نمودار مقایسه میانگین تغییرات یون کلسیم میان ایستگاه‌های نمونه‌برداری طی سال (P<0.04).



شکل ۱۶. نمودار مقایسه میانگین تغییرات یون کلسیم در فصل‌های مختلف.



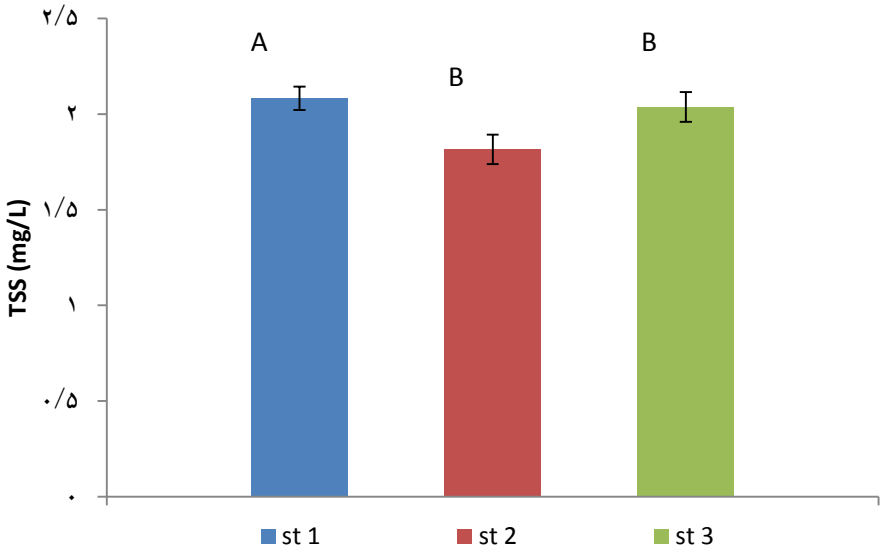
شکل ۱۷. نمودار مقایسه میانگین تغییرات یون منیزیم میان ایستگاه‌های نمونه‌برداری طی سال.



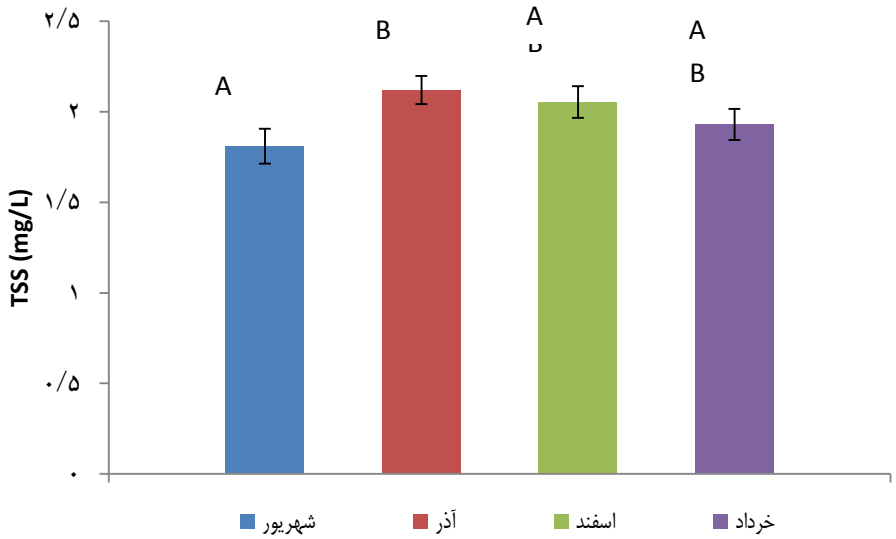
شکل ۱۸. نمودار مقایسه میانگین تغییرات یون منیزیم در فصل‌های مختلف.

کل مواد جامد معلق در ایستگاه ۱ بیش از ایستگاه ۲ بود، اما ایستگاه ۳ تفاوتی با دو ایستگاه دیگر نداشت (شکل ۱۹). میانگین کل مواد جامد معلقِ سه ایستگاه در آذر بیشتر از شهریور بود (شکل ۲۰). تفاوت‌ها معنادار بود.

A

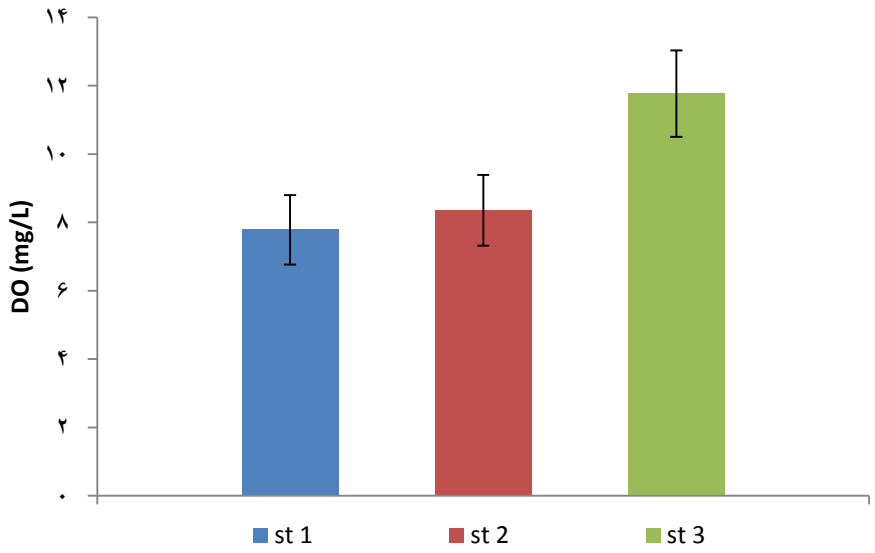


شکل ۱۹. نمودار مقایسه میانگین تغییرات کل مواد جامد معلق آب میان ایستگاه‌های نمونه‌برداری طی سال (P<0.04).

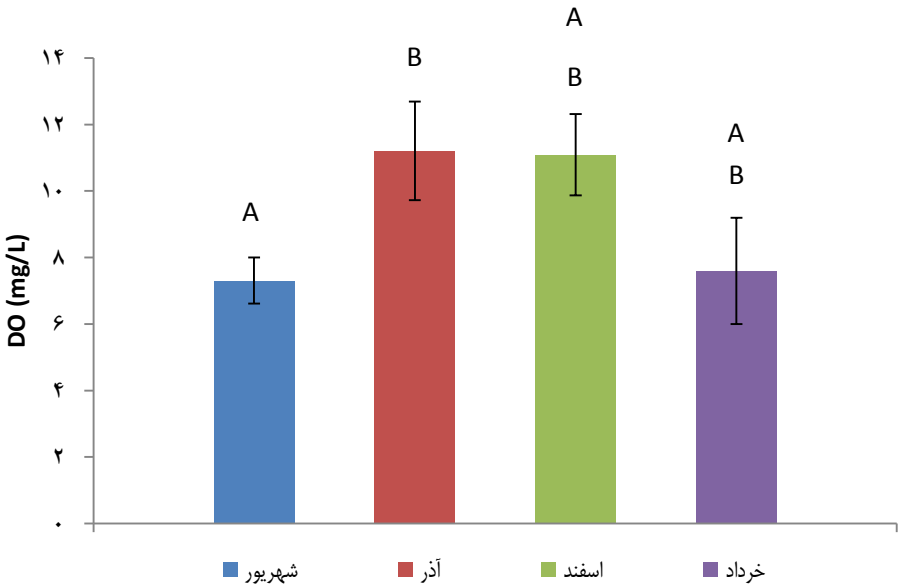


شکل ۲۰. نمودار مقایسه میانگین تغییرات کل مواد جامد معلق آب در فصل‌های مختلف (P<0.05).

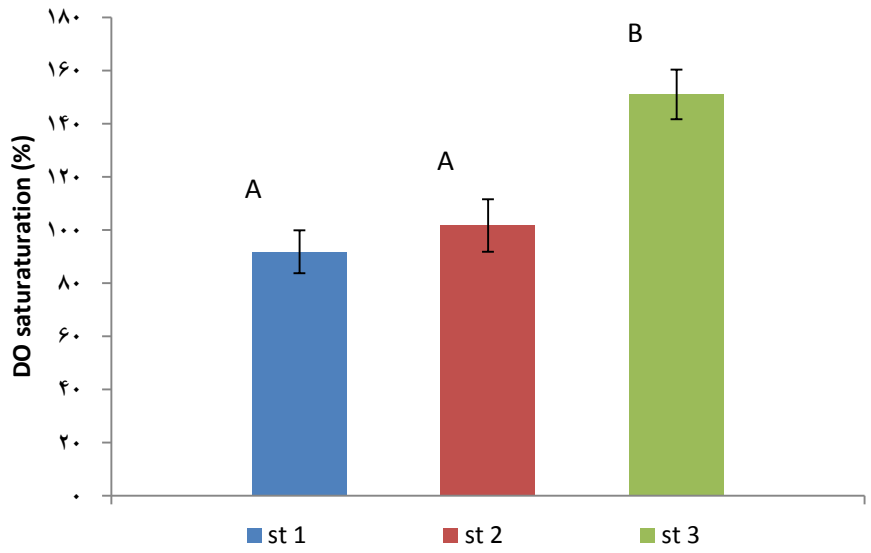
روند تغییر اندازه اکسیژن محلول آب از ایستگاه ۱ تا ۳ افزایشی بود، اما تفاوت معنادار دیده نشد (P<0.06) (شکل ۲۱). از نظر درصد اشباع اکسیژن ایستگاه ۱ و ۲ تفاوتی نداشت، اما ایستگاه ۳ از این دو ایستگاه بالاتر بود (شکل ۲۲). مقایسه اندازه اکسیژن و درصد اشباع اکسیژن محلول آب در شهریور و خرداد کم‌تر از آذر و اسفند بود (شکل‌های ۲۳ و ۲۴).



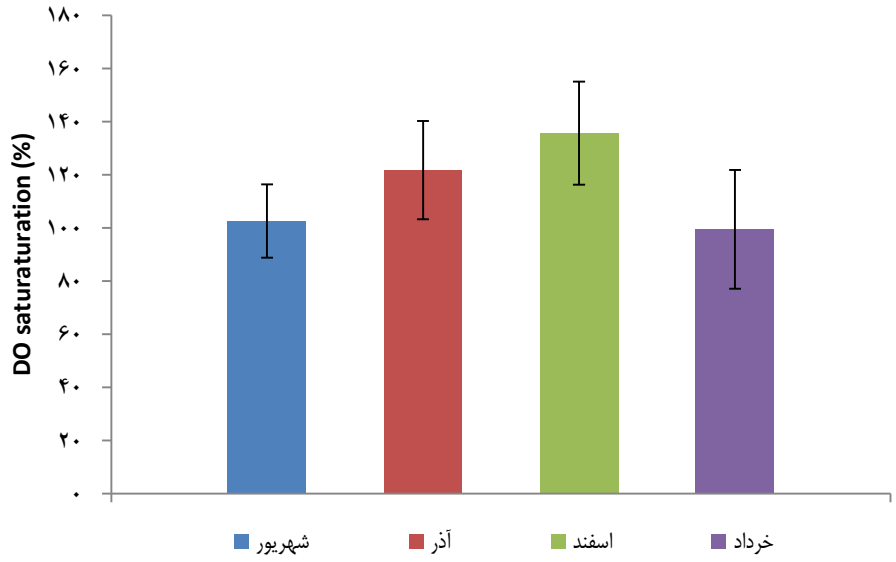
شکل ۲۱. نمودار مقایسه میانگین تغییرات غلظت اکسیژن محلول آب میان ایستگاه‌های نمونه‌برداری در طول سال. St: ایستگاه.



شکل ۲۲. نمودار مقایسه میانگین تغییرات غلظت اکسیژن محلول آب در فصل‌های مختلف (MW: P<0.05).

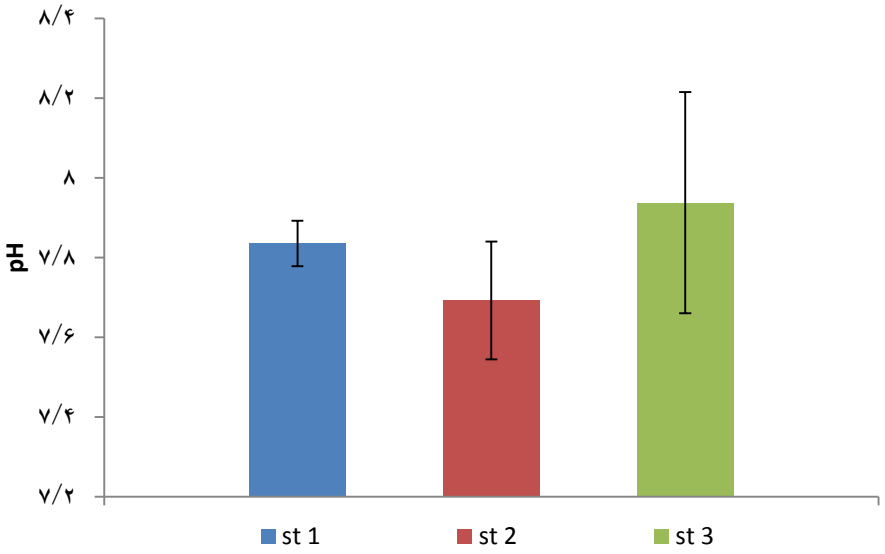


شکل ۲۳. نمودار مقایسه میانگین اشباع اکسیژن در آب میان ایستگاه‌های نمونه‌برداری طی سال (MW: ($P<0.02$). St: ایستگاه.

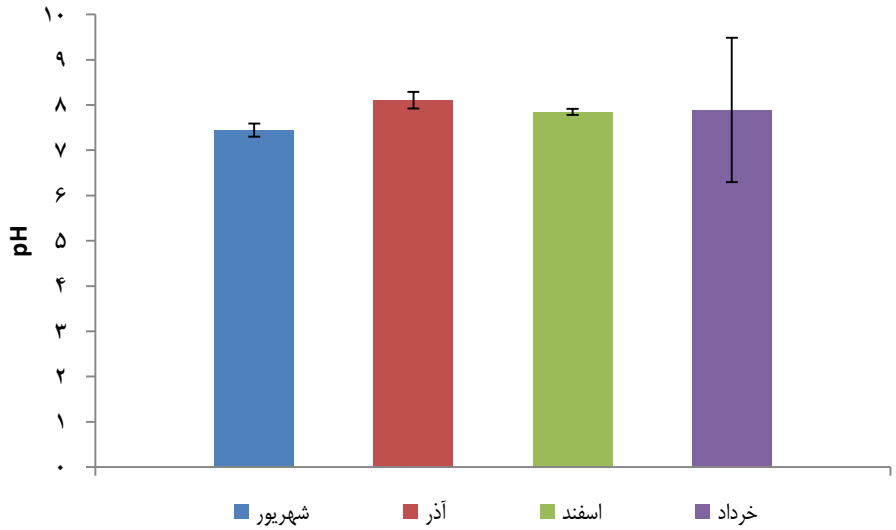


شکل ۲٤. نمودار مقایسه میانگین تغییرات اشباع اکسیژن در آب در فصل‌های مختلف.

pH آب در ایستگاه ۳ بیش از ایستگاه ۱ و ۲ بود، اما تفاوت آن با دو ایستگاه دیگر معنی‌دار نبود (شکل ۲۵). میانگین pH سه ایستگاه در آذر اندکی بیشتر از شهریور بود اما فصل‌ها نیز تفاوت معناداری نشان ندادند (شکل ۲۶).

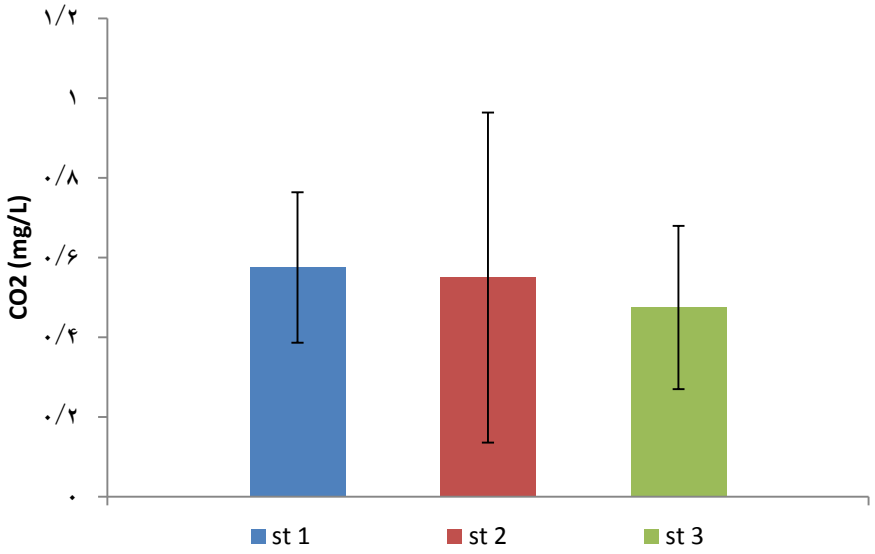


شکل ۲۵. نمودار مقایسه میانگین تغییرات pH آب میان ایستگاه‌های نمونه‌برداری طی سال. St: ایستگاه.

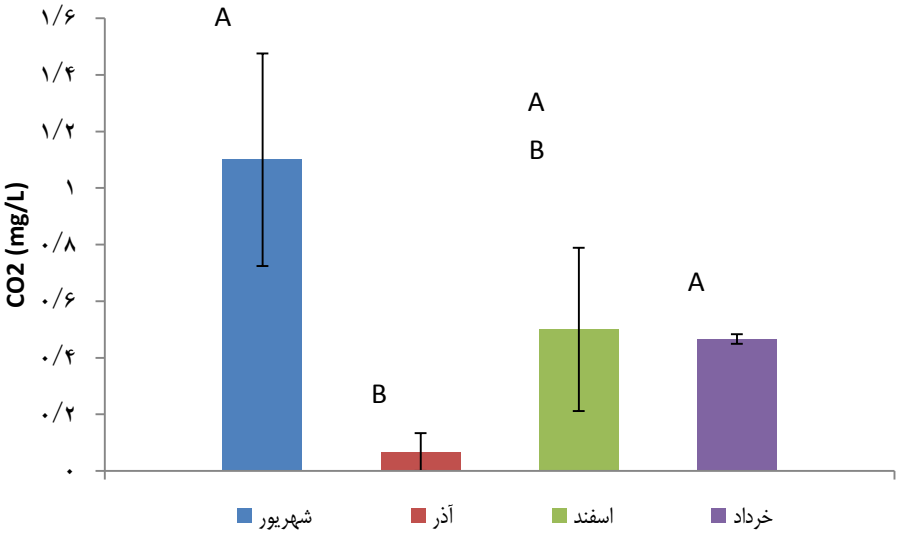


شکل ۲٦. نمودار مقایسه میانگین تغییرات pH آب در فصل‌های مختلف.

میانگین دی‌اکسیدکربن محلول‌درآب میان ایستگاه‌ها تفاوتی نشان نداد (شکل ۲۷). میانگین دی‌اکسیدکربن محلول سه ایستگاه در شهریور بیشترین و در آذر کم‌ترین بود، فصل‌های دیگر تفاوت معناداری نشان ندادند (شکل ۲۸).

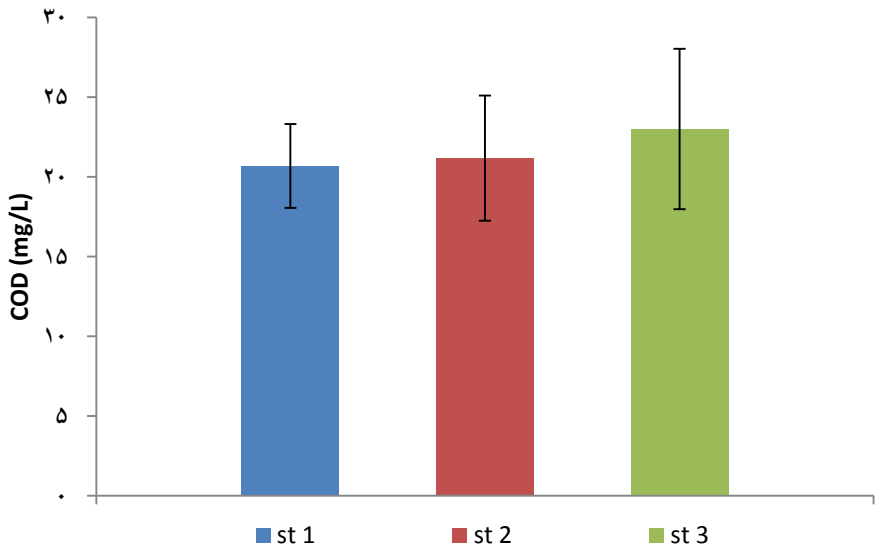


شکل ۲۷. نمودار مقایسه میانگین تغییرات دی‌اکسیدکربن محلول آب میان ایستگاه‌های نمونه‌برداری طی سال.

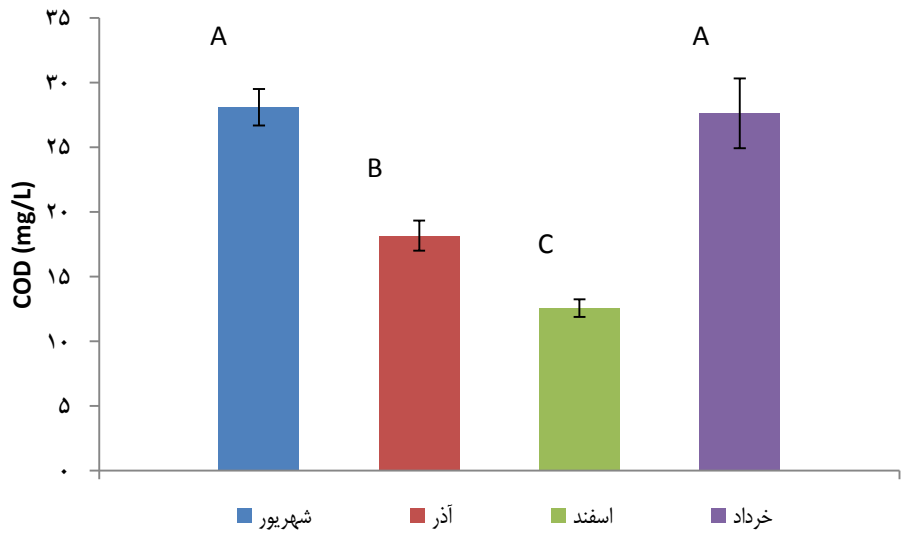


شکل ۲۸. نمودار مقایسه میانگین تغییرات دی‌اکسیدکربن محلول آب در فصل‌های مختلف (MW: P<0.04).

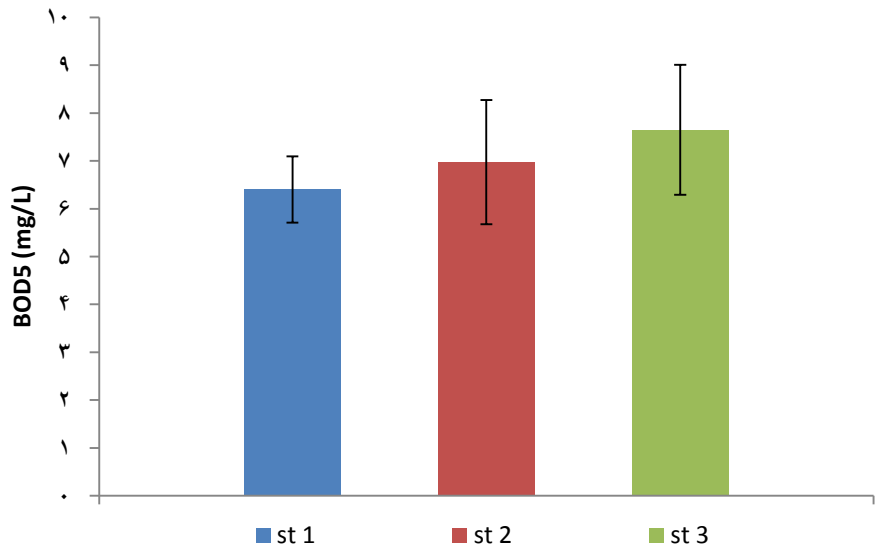
میانگین سالانه هر دو ویژگی اکسیژن‌خواست شیمیایی و بیوشیمیایی آب میان سه ایستگاه تغییری نشان نداد (شکل ۲۹ و ۳۰)، اما میانگین سه ایستگاه در فصل‌های مختلف تفاوت داشت (Kruskal-Wallis Test: P<0.02)؛ روند تغییر آن از شهریور تا اسفند کاهشی بود ولی در خرداد به سطح نزدیک به شهریور رسید (شکل ۳۱ و ۳۲).



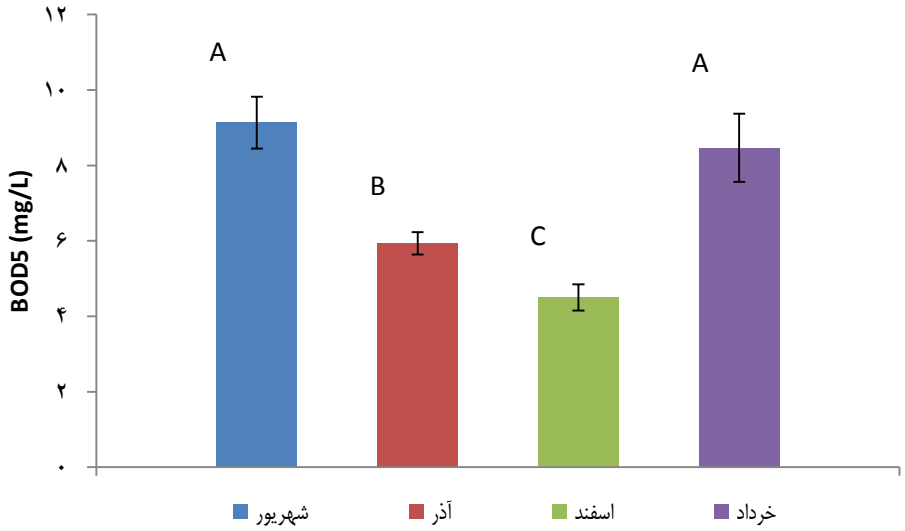
شکل ۲۹. نمودار مقایسه میانگین تغییرات اکسیژن‌خواست شیمیایی آب میان ایستگاه‌های نمونه‌برداری طی سال.



شکل ۳۰. نمودار مقایسه میانگین تغییرات اکسیژن‌خواست شیمیایی آب در فصل‌های مختلف (MW: P<0.05).

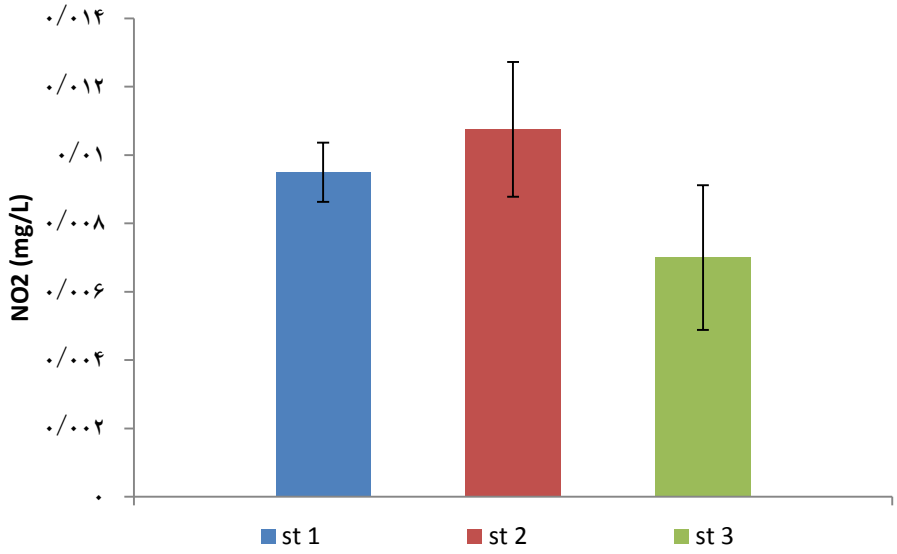


شکل ۳۱. نمودار مقایسه میانگین تغییرات اکسیژن‌خواست بیوشیمیایی آب میان ایستگاه‌های نمونه‌برداری طی سال.

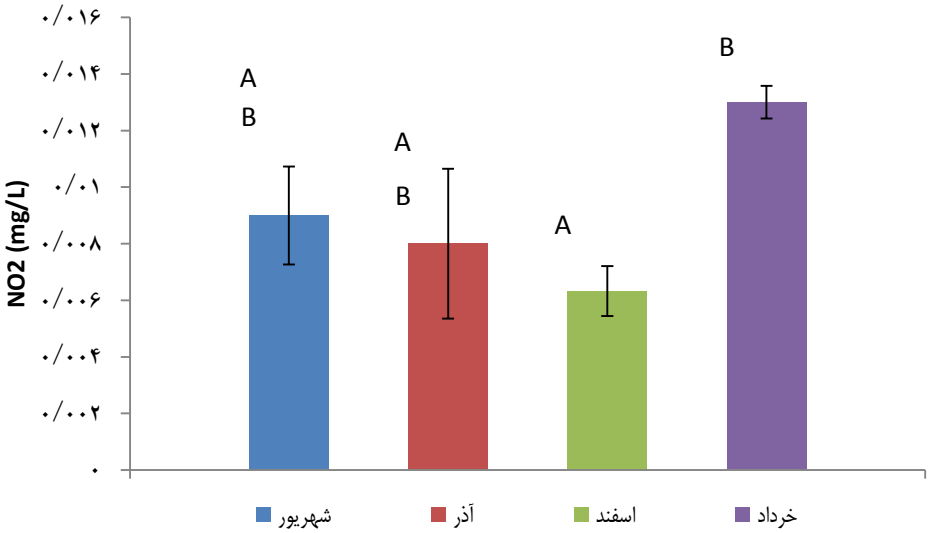


شکل ۳۲. نمودار مقایسه میانگین تغییرات اکسیژن‌خواست بیوشیمیایی آب در فصل‌های مختلف (MW: P<0.05).

میانگین سالانه اندازه یون نیتریت محلول در ایستگاه ۳ پایین‌تر از دو ایستگاه دیگر بود، اما تفاوت آن از نظر آماری معنادار نبود (شکل ۳۳). اسفند کم‌ترین و خرداد بیشترین اندازه را داشت (شکل ۳۴).

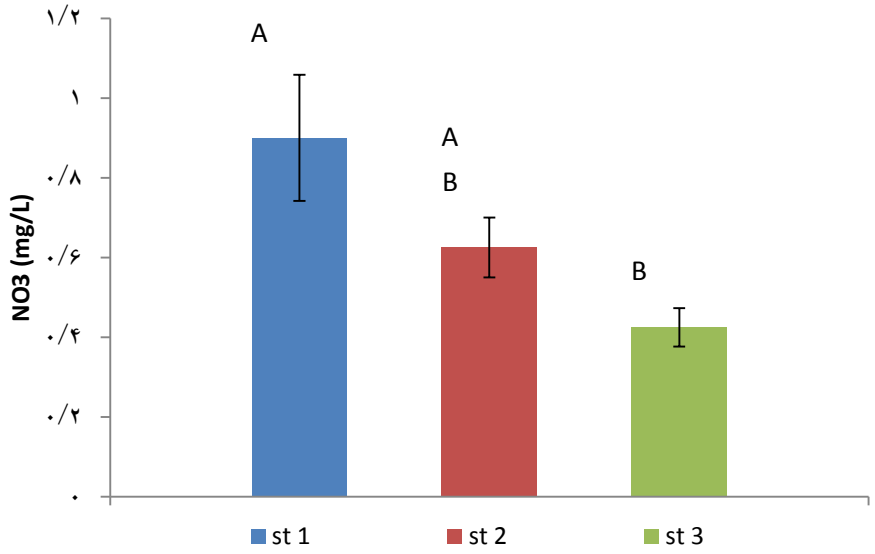


شکل ۳۳. نمودار مقایسه میانگین تغییرات یون نیتریت میان ایستگاه‌های نمونه‌برداری طی سال.

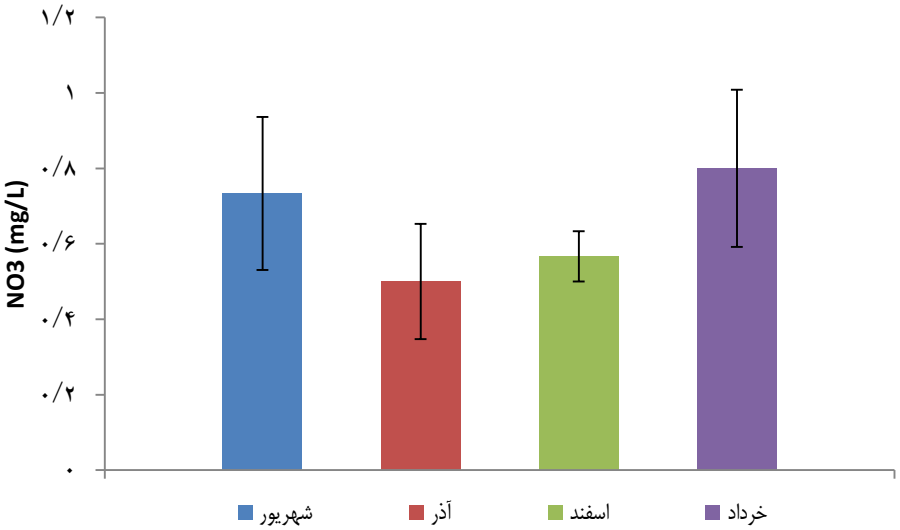


شکل ۳٤. نمودار مقایسه میانگین تغییرات یون نیتریت در فصل‌های مختلف (MW: P<0.05).

اندازه میانگین یون نیترات از ایستگاه ۱ تا ۳ روند کاهشی داشت و تفاوت ایستگاه ۱ با ۳ معنادار بود (KW: P<0.05) (شکل ۳۵). اندازه این یون در آذر و اسفند کم‌تر از شهریور و خرداد بود، اما تفاوت‌ها از نظر آماری معنادار نبود (شکل ۳۶).

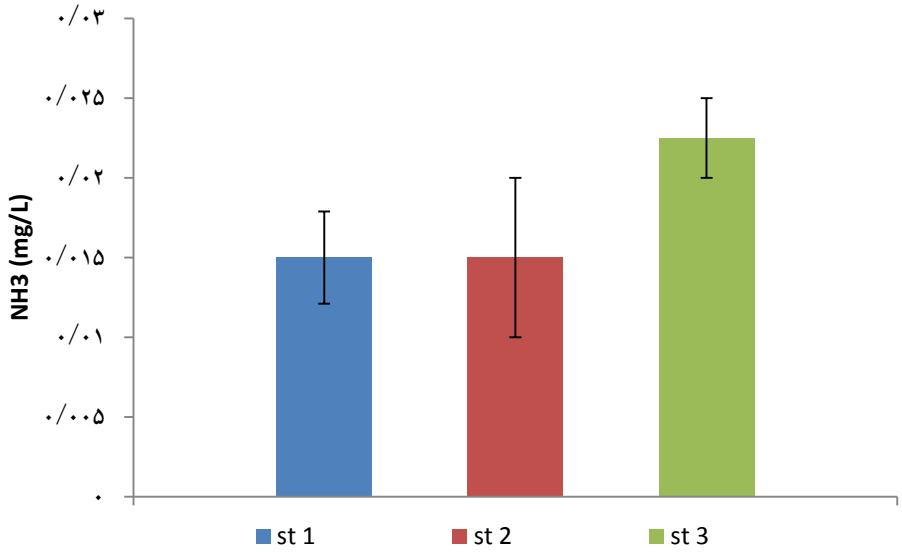


شکل ۳۵. نمودار مقایسه میانگین تغییرات یون نیترات میان ایستگاه‌های طی سال (MW: P<0.04).

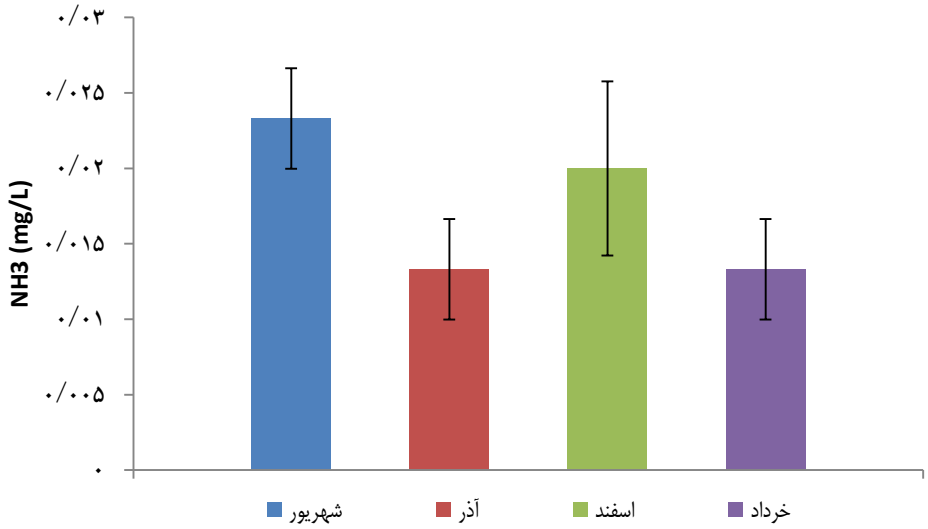


شکل ۳٦. نمودار مقایسه میانگین تغییرات یون نیترات در فصل‌های مختلف.

اندازه میانگین سالانه یون آمونیوم در ایستگاه ۳ بالاتر از دو ایستگاه دیگر بود، اما تفاوت آن از نظر آماری معنادار نبود (شکل ۳۷). تفاوت معناداری میان فصل‌ها دیده نشد (شکل ۳۸).

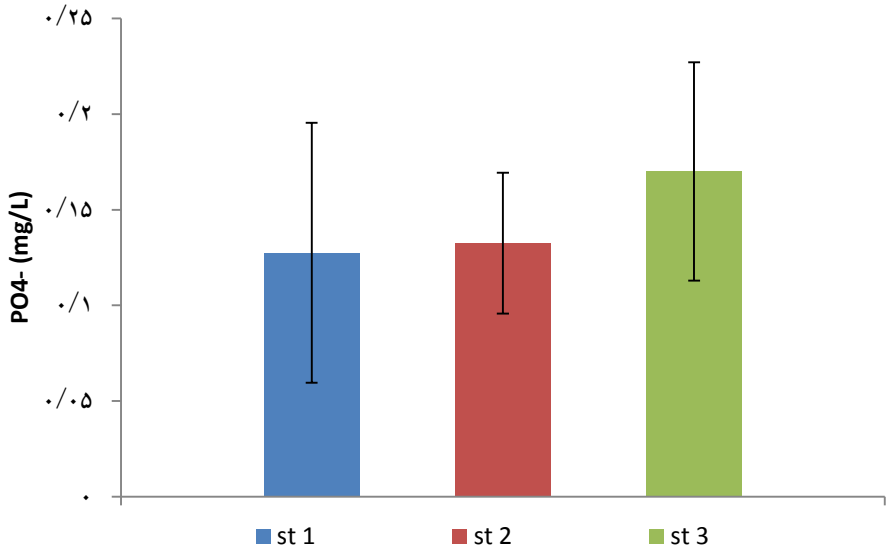


شکل ۳۷. نمودار مقایسه میانگین تغییرات یون آمونیوم میان ایستگاه‌های نمونه‌برداری طی سال.

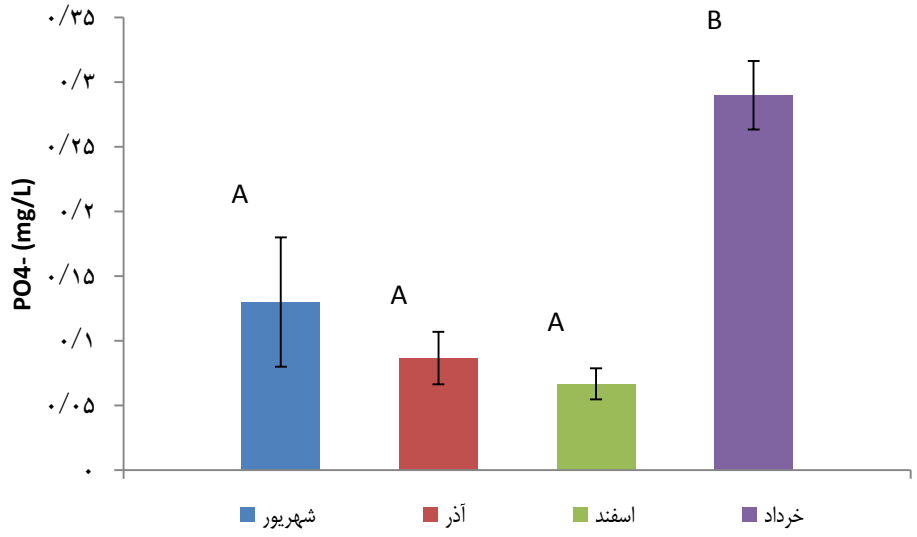


شکل ۳۸. نمودار مقایسه میانگین تغییرات یون آمونیوم در فصل‌های مختلف.

میانگین یون فسفات میان ایستگاه‌ها تفاوتی نداشت (شکل ۳۹). هر سه ماه شهریور، آذر و اسفند کاهش معناداری از خرداد داشت (KW Exact, P<0.05) (شکل ۴۰).

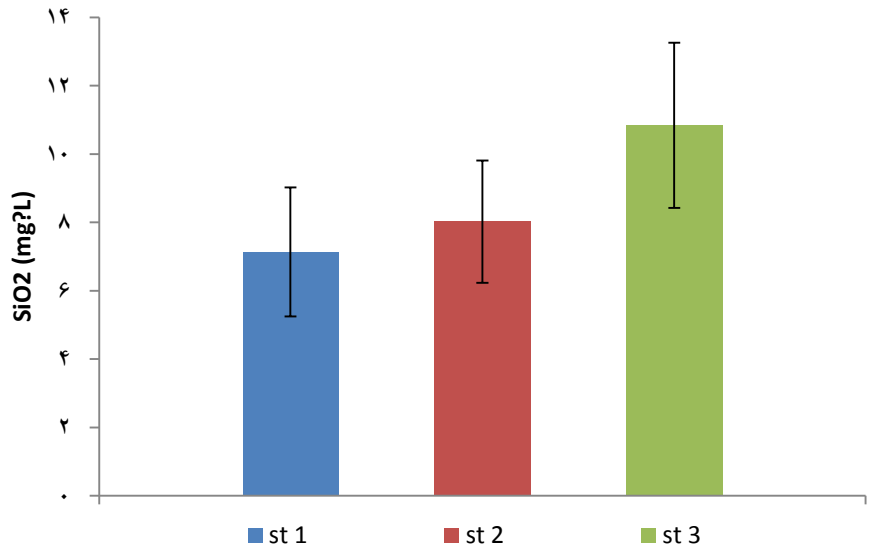


شکل ۳۹. نمودار مقایسه میانگین تغییرات یون فسفات میان ایستگاه‌های نمونه‌برداری طی سال.

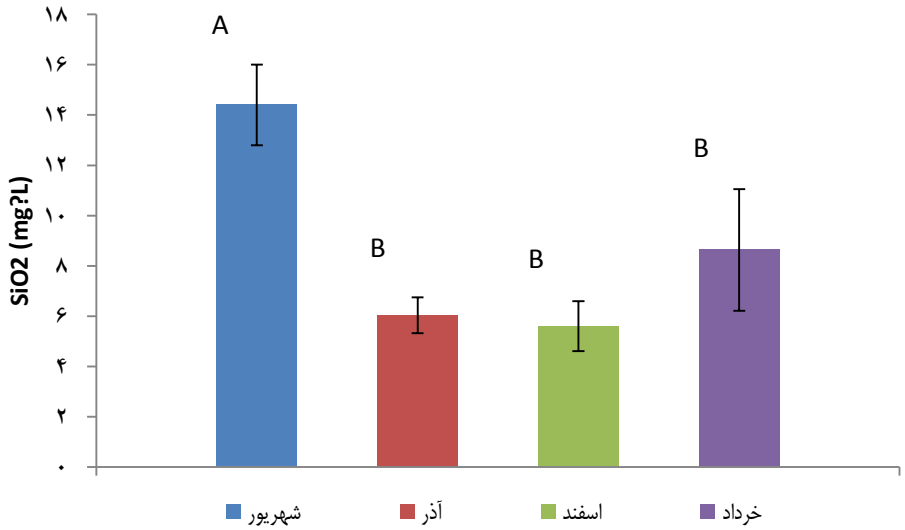


شکل ۴۰. نمودار مقایسه میانگین تغییرات یون فسفات در فصل‌های مختلف (MW: P<0.05).

اندازه یون سیلیکات از ایستگاه ۱ تا ۳ افزایش اندکی داشت که معنادار نبود (شکل ۴۱). این مقدار در شهریور از ماه‌های دیگر بیشتر بود (KW: P<0.04) (شکل ۴۲).



شکل ٤١. نمودار مقایسه میانگین تغییرات یون سیلیکات میان ایستگاه‌های نمونه‌برداری طی سال.



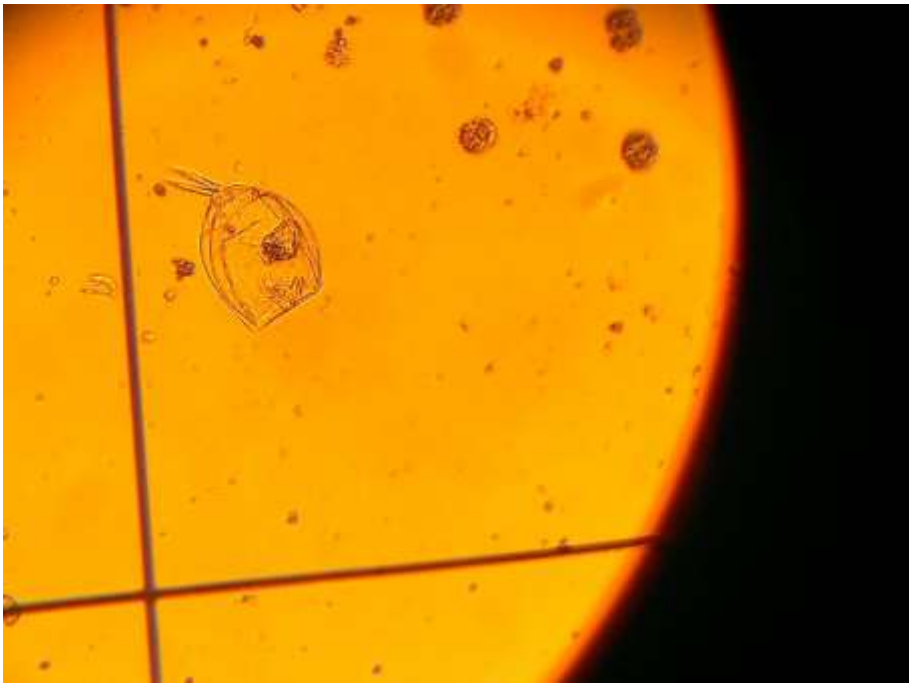
شکل ٤٢. نمودار مقایسه میانگین تغییرات یون سیلیکات در فصل‌های مختلف (MW: P<0.05).

۲-۳- زوپلانکتون‌ها

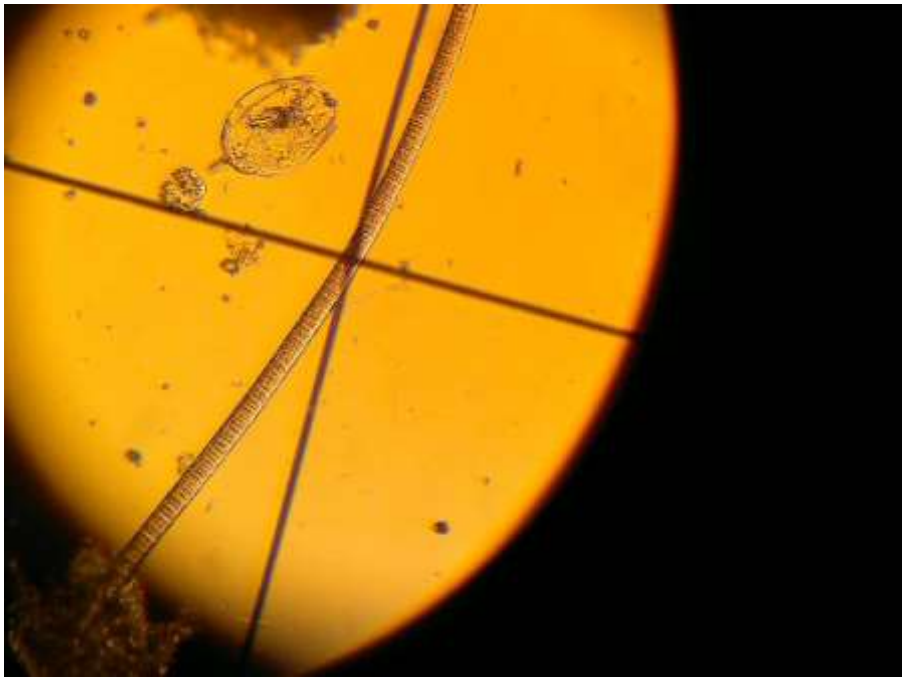
پلانکتون‌های جانوری این رودخانه ۵ جمعیت مختلف از ۴ خانواده بودند. یکی از این جمعیت‌ها تا تراز سرده شناسایی شد و جمعیت‌های دیگر تنها در تراز خانواده شناخته شدند. این نمونه‌ها عبارت اند از:

1. Family **lecanidae**, Genus: *Lecane* (sp. 1)
2. Family **lecanidae**, Genus: *Lecane* (sp. 2)
3. Family **Bosminidae**
4. Family **Cyclopoidae**
5. Family **Trichocercidae**

عکس‌های میکروسکوپی گرفته‌شده از نمونه‌های زوپلانکتون رودخانه دهرم در شکل‌های ۴۳ تا ۴۷ آورده شده‌است. تراکم هر یک از این خانواده‌ها در دوره نمونه‌برداری در جدول ۵ آورده شده‌است.



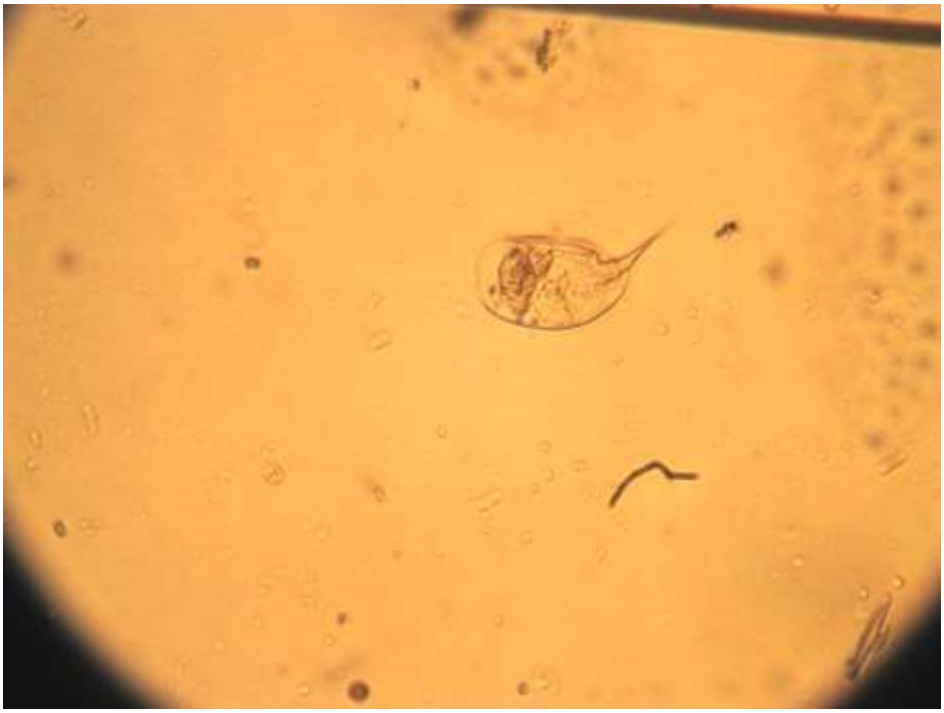
شکل ٤٣. تصویر نمونه‌ی لکانه (خانواده لکانیده) *Lecane* sp.1 از رودخانه دهرم.



شكل ٤٤. تصوير نمونه لكانه (خانواده لكانيده) *Lecane* sp.2 از رودخانه دهرم.

شكل ٤٥. تصوير نمونه خانواده بوسمينيده از رودخانه دهرم.

شکل ٤٦. تصویر نمونه خانواده سایکلوپیده از رودخانه دهرم.



شکل ٤٧. تصویر نمونه خانواده تریکوسِرسیده از رودخانه دهرم.

جدول ٥. تراکم خانواده‌های پلانکتون جانوری در رودخانه دهرم در دوره نمونه‌برداری.

فصل	ایستگاه‌ها	Family Trichocercidae	Family Lecanidae	Family Cyclopidae	Family Bosminidae
تابستان	۱	۲	۱	۱	۱
	۲	-	۱	۶	۱
	۳	–	–	–	–
پاییز	۱	–	–	۱	–
	۲	–	–	–	–
	۳	–	–	–	–
زمستان	۱	۱	۱	–	–
	۲	–	–	۱	–
	۳	–	–	–	۱
بهار	۱	–	–	۲	–
	۲	–	–	–	–
	۳	–	–	–	–

۳-۳- بی‌مهرگان کف‌زی

در نمونه‌برداری از بی‌مهرگان کف‌زی ۱۲ نمونه‌ی مختلف از حشرات (۲ نمونه از ۲ خانواده از افمروپترا، ۴ نمونه از ۳ خانواده از کولیوپترا و ۶ نمونه از ۴ خانواده از دیپترا)، ۶ نمونه از نرم‌تنان (۶ گونه از گاستروپودا) و ۱ نمونه از سخت‌پوستان (۱ گونه از آمفی‌پودا: خانواده گاماریده) یافت شد. برخی از این نمونه‌ها تا تراز جنس و گونه و برخی دیگر تنها تا تراز خانواده شناسایی شد. فهرست این نمونه‌ها در زیر می‌آید:

پراکتدگی تاکسون‌های بی‌مهره در سه ایستگاه و در طول دوره پژوهش در جدول ۶ آورده شده است.

Phylum Arthropoda
Class Insecta
Order Ephemeroptera
Family Caenidae, sp.
Family Leptophebiidae, sp.

Order Coleoptera
Family Hydrophilidae (larvae), sp.
Family Hydrophilidae (adult), sp.
Family Hyraenidae (adult), sp.
Family Dyticidae (adult), sp.

Order Diptera
Family Ceratopogonidae, sp.
Family Simuliidae (pupa), sp.
Family Simuliidae (adult), sp.
Family Chironomidae
Family Ephydridae (pupa)
Family Ephydridae (adult)

Class Malacostraca
Order Amphipoda
Family Gammaridea
Gammurus loeffleri Zamanpoore et al. 2010

Phylum Mollusca
Class Gastropoda
Family Thiaridae
Melanoides tuberculata (O. F. Müller, 1774)
Family Hydrobiidae
Hydrobia sp. (?)
Ecrobia grimmi (Clessin & Dybowski, 1888) (?)
Family Bithyniidae
Bithynia sp. (?)
Family Planorbidae
Planorbis or *Gyraulus*
Melanopsis doriae Issel, 1865 (?)

جدول ٦. بی‌مهرگان جمع‌آوری‌شده در رودخانه دهرم در دوره پژوهش.

فصل	ایستگاه ۱	ایستگاه ۲	ایستگاه ۳
تابستان	Ephemeroptera: caenidae Ephemeroptera: leptophebiidae Coleoptera: Hydrophilidae (larvae) Diptera: ceratopogonidae Gastropoda: M*elanoides tuberculatus* Gastropoda: Hydrobiidae *Hydrobia*? Gastropoda: Bithyniidae *Bithynia*?	Coleoptera: Hydrophilidae (adult) Coleoptera: Hyraenidae (adult) gastropoda	Diptera: Ephydridae (pupa) Ephemeroptera: caenidae Ephemeroptera: leptophebiidae Coleoptera: hydraenidae Diptera: chironomidae Coleoptera: hydrophilidae (adult) Coleoptera: hydrophilidae (larvae)
پاییز	*	*	*
زمستان	Coleoptera: unidentified Gastropoda: Planorbidae *Planorbis* or *Gyraulus*?	Diptera: chironomidae	Diptera: simuliidae (pupa) Diptera: simuliidae (adult) Ephemeroptera: leptophlebiidae Diptera: chironomidae Coleoptera: hydraenidae Gastropoda: *Ecrobia grimmi*?
بهار	Diptera: chironomodae Ephemeroptera: caenidae Ephemeroptera: leptophebiidae Coleoptera: Hydraenidae Amphipoda: *Gamurus loeffleri* Gastropoda: *Melanopsis doriae*	Coleoptera: Hydrophilidae Coleoptera: Hyraenidae Ephemeroptera: leptophebiidae Diptera: Ephydridae	Coleoptera: Dyticidae (adult) Coleoptera: Hydrophilidae (adult) Ephemeroptera: leptophebiidae Diptera: chironomidae
*: نمونه‌برداری نشد.			

٤-۳- ماهیان

در طول دوره نمونه‌برداری گروه‌هایی از بچه‌ماهیان ریز در سراسر رودخانه دیده می‌شد، اما تنها دو گونه *Cyprinion tenuiradius* و *Gara persica* در اندازه‌های بالغ و شناسایی‌شدنی دیده و گرفته شد. اما مشاهده‌های مردم منطقه چونین بود که چند گونه ماهی دیگر در مناطق کوهستانی پایین‌دست (در حدود ۱۵-۲۰ کیلومتری شهر دهرم) هست. متاسفانه به‌گفته مردم محلی دسترسی به این مناطق بسیار دشوار است و آنان برای ماهی‌گیری معمولا با موتورسیکلت از کوه‌ها می‌گذرند. این محدودیت دسترسی البته شاید دلیل خوبی باشد برای این که جمعیتی از ماهیان بالغ توانسته‌اند در گوشه‌ای بقا یابند.

یکی از مردم محلی سه نمونه‌ی ماهی دیگر را که پیش‌تر از مناطق پایین‌دست گرفته و برای مصرف خوراکی در فریزر نگاه‌داشته‌بود به مجریان طرح داد. فهرست مجموعه ماهیان جمع‌آوری شده در زیر آورده‌شده‌است. تصاویری از ماهیان در شکل‌های ۴۸ و ۴۹ نشان داده شده است.

Order Cypriniformes
Family Cyprinidae
Cyprinion tenuiradius Heckel, 1847
Gara persica L. S. Berg, 1914
Luciobarbus barbulus (Heckel, 1849)
Capoeta barroisi (Lortet, 1894)
Alburnoides bipunctatus (Bloch 1782) (?)

شکل ٤٨. نمونه‌ای از *Cyprinion tenuiradius* Heckel, 1847 گرفته شده از رودخانه دهرم.

شکل ٤٩. تصویر چهار گونه از ماهیان رودخانه دهرم که مردم محلی گرفته بوده اند.

۵-۳-جلبک‌ها

در ایستگاه ۲ سراسر رودخانه را جلبک رشته‌ای *Spirogyra* پوشانده بود (شکل ۵۰). در ایستگاه ۱ و ۳ نیز در برخی کناره‌ها دیده می‌شد.

Phylum Charophyta, Class Conjugatophyceae, Order Zygnematales , Family Zygnemataceae
Spirogyra condensate (Vaucher) Dumortier 1822 (?)

شکل ۵۰. پوشش جلبک رشته‌ای *Spirogyra* در ایستگاه ۲ نمونه‌برداری رودخانه دهرم.

٤- بحث

٤-١- شرایط محیطی

روند تغییر دمای هوا و آب در ایستگاه‌ها از ۱ تا ۳ اندکی افزایش نشان داد اگرچه معنادار نبود. ازآن‌جاکه نمونه‌برداری‌ها و اندازه‌گیری‌ها معمولا از ایستگاه ۱ در ساعت‌های آغازی صبح شروع می‌شد هر دو محیط هوا و آب با پیش‌روی روز انرژی دمایی بیشتری می‌گرفتند. در مورد آب، این تغییر با توجه به افزایش مسافت رودخانه از مبدا و تاثیرپذیری بیشتر از تابش نیز توجیه‌پذیر است. تفاوت‌های معنادار دمای آب در فصل‌های مختلف نیز در پیروی از تغییرهای فصلی دمای هوا صورت گرفته است.

اندازه شوری و کل مواد جامد محلول (تی‌دی‌اس) آب از ایستگاه ۱ تا ۳ افزایش یافت و از g/L ۶/۶ (g/L ۱۴/۳) به g/L ۱۳/۵ (g/L ۱۷/۷) رسید. هدایت الکتریکی نیز روند همسانی داشت. از آن جاکه میانگین جهانی شوری رودخانه‌ها g/L ۰/۱ است (Allan and Castillo, 2007)، این اندازه برای یک رودخانه آب‌های درونی کاملا شور دانسته می‌شود. وضعیت شیمیایی رودخانه‌ها را زمین‌شناسی حوزه آب‌خیز تعیین می‌کند، اما بارندگی و فعالیت‌های انسانی می‌تواند آن را تغییر دهد (Cushing and Allan, 2001). رودخانه با گنبد نمکی رودخانه فیروزآباد برخورد می‌کند و پس از آن به نام رود شور دهرم وارد حوزه خلیج‌فارس می‌گردد. منشاء شوری رودخانه فیروزآباد و شعبه‌های شور آن چشمه‌های آب گرم معدنی و چشمه‌های شور فصلی دانسته شده است که غلظت یون‌های محلول آنها با گذر از روی گنبدهای نمکی افزایش می‌یابد (مهندسین مشاور صدراب فارس، ۱۳۸۵). با این‌حال، بوستانی و همکاران (۱۳۸۶) معتقدند که تعیین اثر آلوده‌کننده گنبدهای نمکی بر آب‌ها در بیشتر موارد به دلیل پیچیدگی‌های زمین‌شناختی و توپوگرافی منطقه بسادگی ممکن نیست. در بررسی ترکیب شوری آب‌های منطقه نشان داده شده است که بیشتر آب‌های منطقه از نوع سدیم-کلرید است (بوستانی و همکاران، ۱۳۸۶).

شوری و هدایت الکتریکی آب در فصل‌های مختلف متفاوت بود و از شهریور تا خرداد کاهش می‌یافت، اگرچه تفاوت آماری میان فصل‌ها معنادار نبود، اما غلظت کل‌موادجامدمحلول در آذر و اسفند بیشتر از شهریور و خرداد بود. از آن‌جا که بیشترین بارندگی در پاییز و زمستان اتفاق می‌افتد، افزایش آب شیرین باران می‌تواند غلظت یون‌ها را کاهش دهد. مقایسه اندازه تخلیه نیز نشان می‌دهد که رودخانه بیشترین مقدار آب را در آذر و کم‌ترین آن را در خرداد داشته‌است. بنابراین در یک رودخانه معمولی انتظار می‌رفت که برخلاف نتایج، غلظت یون‌ها در آذر کم‌ترین و در خرداد بیشترین باشد. اما با توجه به وجود گنبد نمکی در بالادست رودخانه دهرم، علت این تفاوت را باید در این پدیده جست. به‌نظر می‌رسد افزایش مقدار آب در فصل‌های پاییز و زمستان موجب افزایش مقدار آب‌های گذرنده سطحی و زیرزمینی از روی گنبدهای نمکی و حل کردن مقدار بیشتری از نمک در آب شده باشد، نکته‌ای که بوستانی و همکاران ۱۳۸۶ نیز به آن اشاره کرده اند.

کل مواد جامد معلق در ایستگاه ۱ بیش از ایستگاه ۲ بود، اما ایستگاه ۳ تفاوتی با دو ایستگاه دیگر نداشت. میانگین کل مواد جامد معلق سه ایستگاه در آذر بیشتر از شهریور بود. موادجامدمعلق یکی از سه گروه اصلی مواد رسوبی است و از ذره‌های کوچک شامل مواد معدنی (رس و لای)، ماسه (در آب‌های جاری پرسرعت)، دانه‌های آلی ریز در مراحل مختلف تجزیه‌شدن، اجزای آلی با منشا زیستی مانند پوسته دیاتوم‌ها و زیندگان معلق در آب (باکتریوپلانکتون‌ها و فایتوپلانکتون‌ها) است (Bloesch, 2009). بستر رسوبی در رودخانه‌ها پایداری کم‌تری از دریاچه‌ها دارد. در جریان‌های تند لایه‌های بالایی رسوبات (۱-۱۰ س‌م) وارد آب می‌شود. رسوب‌های پایین‌تر بستر تا زمان‌های طولانی پایدار می‌ماند، اما روی‌داد جریان‌های بسیار تند که شکل گذرگاه را تغییر می‌دهد حتا ذرات درشت را از جا می‌کَند و آن‌ها را تا عمق‌های زیاد جابه‌جامی‌کند. در مجموع، مقدار تولید ذرات تا اندازه زیادی به شدت جریان، سنگ‌شناسی آب‌خیز و شیب رودخانه بستگی دارد (همان). در مقایسه ایستگاه‌ها، این شرایط متغیر نبود، اما میانگین سرعت جریان رودخانه در آذر بسیار بیشتر از ماه‌های دیگر بود و همین ویژگی می‌تواند دلیل افزایش رسوب‌برداری و افزایش بار کل‌موادجامدمعلق در این ماه باشد.

اندازه اکسیژن محلول آب و درصد اشباع اکسیژن ایستگاه ۳ از ایستگاه ۱ و ۲ بالاتر بود. از آن‌جا که دمای آب میان سه ایستگاه تغییر معناداری نداشت، دلیل افزایش اکسیژن ایستگاه ۳ را می‌توان در گسترده‌تر شدن رودخانه در این جا و درنتیجه افزایش سطح تماس آب با هوا دانست، که به افزایش حل شدن گاز اکسیژن هوا در آب می‌انجامد. در تغییرات یک‌ساله دیده شد که اندازه اکسیژن و درصد اشباع آن در ماه‌های پاییز و زمستان بیشتر از بهار و تابستان بود، که با تغییرات دمای آب و هوا هم‌آهنگ بود. با توجه به عمق بسیار کم رودخانه و جریان داشتن آب و نبود رشد جلبکی و ماکروفیتی انبوه، به‌نظر می‌رسد که تاثیر عوامل زیستی در برابر عوامل فیزیکی ناچیز باشد.

سه ایستگاه تفاوتی از نظر اکسیژن‌خواست شیمیایی و بیوشیمیایی آب نداشت، اما میانگین آن‌ها در پاییز کم‌تر از بهار و تابستان و در زمستان از همه کم‌تر بود. به‌طور کلی عامل اصلی افزایش اکسیژن‌خواست شیمیایی و بیوشیمیایی ورود مواد آلی به رودخانه است (Wetzel, 2001)، اما باتوجه به دوربودن رودخانه از منابع آلاینده‌ی شهری و روستایی، کشاورزی و تالابی و تُنُک بودن پوشش گیاهی منطقه، به‌نظر نمی‌رسد که افزایش آلودگی‌ها یا تولید مواد پوسیدنی طبیعی تاثیر چندانی بر این دو معیار داشته باشد. اما آشکار است که تغییرات کاهشی دما بر کارکرد تخریب‌های شیمیایی و بیوشیمیایی اثر کاهنده می‌گذارد و از این راه مصرف اکسیژن را کاهش می‌دهد. بر این اساس، کاهش اکسیژن‌خواست شیمیایی و بیوشیمیایی در فصل‌های سرد پیش‌بینی‌شدنی است.

pH آب در سه ایستگاه تفاوت معنی‌داری نداشت و میانگین pH سه ایستگاه در آذر بیشتر از شهریور بود. کاهش شدید دی‌اکسیدکربن در همین ماه می‌تواند دلیل محکمی برای کاهش pH باشد.

ایستگاه‌های نمونه‌برداری در اندازه یون نیتریت تفاوتی نداشت، اما یون نیترات در ایستگاه ۳ کم‌ترین اندازه را داشت. برای یون نیتریت در زمستان کم‌ترین و در بهار بیشترین اندازه دیده شد، اما برای یون نیترات تفاوتی میان فصل‌ها دیده نشد. یون آمونیوم تفاوتی میان ایستگاه‌ها و فصل‌های مختلف نداشت.

عمق کم، سرعت بالای جریان آب و فراهم نبودن زمینه مناسب در بستر رود برای جای‌گیری و فعالیت باکتری‌های نیتریفیکاسیون می‌تواند موجب شود که غلظت نیتریت در اندازه‌های پایینی قرار گیرد. مقدار نیتریت در آب‌های طبیعی میان ۰/۰۱ mg/L–۰/۰۰ متغیر است (Wetzel, 2001). میانگین غلظت نیتریت در ماه‌های مختلف بجز خرداد در همین محدوده بود. از سوی دیگر، تشکیل شدن نیتریت نتیجه فعالیت میکروبی است و فرآیند نیتریفیکاسیون می‌تواند تراز آن را تا ۱/۵ mg/L – ۰/۲ افزایش دهد و از آن‌جا که نیتریفیکاسیون عملی زیستی است شرایط محیطی مانند دما می‌تواند بر آن اثر بگذارد. بنابراین انتظار می‌رود در ماه‌های گرم افزایش یابد.

غلظت نیترات در آب‌های سطحی و زیرزمینی معمولا پایین است اما می‌تواند در نتیجه پدیده نشت یا عبور پس‌آب از زمین‌های کشاورزی، یا پس از اکسید شدن آمونیاک حاصل از آلوده‌گی با فاضل‌آب انسانی یا حیوانی به ترازهای بالایی برسد. منبع اصلی تشکیل این ماده در محیط‌های طبیعی آلوده‌نشده اکسیداسیون یون نیتریت توسط باکتری‌های نیتریفیکاسیون است. غلظت نیترات در آب‌های طبیعی آلوده‌نشده ۱۰ mg/L–۰ است (Wetzel 2001). با توجه به این‌که در نزدیکی این رودخانه فعالیت کشاورزی و انسانی متراکمی وجود ندارد که باعث به‌کاربردن بیش‌ازاندازه کود یا نشت فاضلآب به آب‌های سطحی و زیرزمینی و افزایش غلظت نیترات در آب شود انتظار نمی‌رود تراز بالایی از نیترات دیده شود، که طبق انتظار مقدار آن کم (کم‌تر از ۱ mg/L) بود.

آمونیاک از اجزای اصلی متابولیسم مهره‌داران است، اما اندازه‌های آلوده‌کننده‌ی آن از منابع مختلفی مانند کشاورزی و صنعت نیز منشا می‌گیرد. نگه‌داری جمعیت‌های متراکم جانوران(دام و آب‌زیان) می‌تواند به افزایش آن تا ترازهای بسیار بالاتر در آب‌های سطحی منجر شود. بنابراین وجود آمونیاک در آب نشانه‌یی از آلودگی احتمالی باکتریایی، فاضلآب و فضولات جانوری است. ترازهای طبیعی آن در آب‌های سطحی و زیرزمینی معمولا زیر ۰.۲ mg/L است (WHO 2006). بیشترین غلظت آمونیوم در اندازه‌گیری‌های این پژوهش ۰/۰۳ mg/L بود که اندازه بسیار پایینی است. آب‌های زیرزمینی در شرایط بی‌هوازی ممکن است تا ۳ mg/L از این ماده در خود داشته باشد. به طور کلی در آب‌هایی که مقدار اکسیژن آن‌ها بالا است غلظت آمونیوم پایین‌تر است، زیرا فعالیت باکتری‌های بی‌هوازی در شکستن پس‌مانده‌ها و مواد آلی پروتیینی در این شرایط امکان‌پذیر نیست. مانند این، عمق کم، سرعت بالای جریان آب و فراهم نبودن زمینه مناسب در بستر رود برای جای‌گیری و فعالیت جلبک‌ها و باکتری‌های بی‌هوازی عامل دیگری برای شکسته نشدن ذرات درشت مولکولی به آمونیاک است.

اندازه یون فسفات در این رودخانه در ایستگاه‌های سه‌گانه میان ۰/۱۳ mg/L و ۰/۱۷ mg/L بود، اگرچه میان ایستگاه‌ها تفاوتی دیده نشد. میانگین شهریور تا اسفند نیز از ۰/۰۷ mg/L تا ۰/۱۳ mg/L بود و غلظت آن در خرداد به ۰/۲۹ mg/L رسید. اندازه فسفات در آب‌های طبیعی بسیار کم و در محدوده‌های پایین (در حدود ۰.۰۲ mg/L)

متغیر است (Mitchell & Stapp, 1996)، بنابراین رودخانه دهرم در کل اندازه بالایی از فسفات را که نشانه‌ی مهمی از پُرخوراک‌وری (eutrophication) است نشان می‌دهد. منشا این فسفات بالا به‌طور کلی گنبد نمکی خوراب در بالا دست دانسته شده است (بوستان و همکاران، ۱۳۸۶). با این حال، سازمان محیط زیست امریکا برای رودخانه‌هایی که به دریاچه یا آبگیری می‌ریزند استاندارد بیشینه ۰/۰۵ mg/L (به‌صورت فسفر) و برای رودخانه‌هایی که مستقیمانه به هیچ دریاچه یا آبگیری نمی‌ریزند استاندارد بیشینه ۱/۰۰ mg/L را تعیین کرده است (Muller and Helsel, 1999). افزایش مقدار میانگین ایستگاه‌ها در خرداد می‌تواند به دلیل کاهش مقدار تخلیه آب باشد که در این زمان به کم‌ترین مقدار خود رسیده است.

اندازه یون سیلیکات میان ایستگاه‌ها تفاوت معناداری نداشت و در شهریور از ماه‌های دیگر بیشتر بود.

در مجموع، مطالعه شرایط محیطی نشان می‌دهد که این رودخانه به‌ویژه به دلیل گذشتن از روی گنبدهای نمکی، شرایط ویژهی را به‌دست آورده است و می‌توان آن را از این نظر اکوسیستمی با شرایط ویژه دانست.

۲-٤- زیندگان

پیشینه دیدگاه نوین در موسسه‌ی تحقیقات علوم شیلاتی کشور آینده ی روشنی را برای پرورش آب‌زیان بومی نشان می‌دهد. برخی از این فعالیت‌ها را می‌توان در دستیابی به تکنیک پرورش و تولید شاه میگوی دریای خزر، تکمیل تحقیقات ماهی سفید پرورشی برای معرفی دانش فنی آن برای پرورش در مزارع، گونه بومی شیزوتوراکس در شرق کشور (سیستان) که براثر خشک‌سالی در حال ازمیان‌رفتن بود و با تلاش محققان موسسه احیا و به صنعت آبزی‌پروری معرفی شد، احیای گونه مهم و اقتصادی آزادماهی دریای خزر، دست‌یابی به بیوتکنیک تکثیر و پرورش گونه اقتصادی مهم حلواسفید، پژوهش‌هایی بر گونه هامور، صبیتی و شانک و تکثیر و تولید انبوه آن به‌خوبی دید.

مروری بر زیندگان این رودخانه که با شرایط ویژه آن سازش یافته اند چند گونه را مناسب و در دایره اندیشه برای پرورش نشان می‌دهد.

به‌گفته منابع محلی، ماهیان رودخانه دهرم از دیرباز نقش مهمی در تغذیه ساکنان دهرم داشته اند. این ماهیان افزون بر تامین ماده غذایی بسیار خوش‌خوراک نیز بوده اند، به‌گونهی که به‌گفته همین منابع، مردم از شهر فیروزآباد (در حدود ۵۰ کیلومتر) برای گرفتن این ماهی‌ها خود را به دهرم می‌رسانند.

مردم محلی دهرم همه ماهیانی را که در این پژوهش شناسایی شدند، ازجمله *Garra persica*، خوردنی می‌دانند و بویژه *Cyprinion* و *Alburnoides* را به‌دلیل خوش‌خوراک‌تر بودن بهتر می‌پسندند.

گروه ما در نمونه‌برداری‌ها تعدادی از این ماهی را زنده به آزمایشگاه آورد و به‌صورت آزمایشی در آکواریوم نگه‌داری کرد. این ماهی اگرچه اندازه بزرگی ندارد اما در صورت تکثیر فراوان و تولید انبوه می‌تواند نامزد خوبی برای پرورش در آب‌های شور جنوبی باشد. جدا از پرورش برای فروش و درآمد، تشویق به پرورش این

ماهی حتا در مقیاس‌های کوچک نیز می‌تواند به بهبود تغذیه جوامع محلی کمک کند؛ جوامع کوچکی که فاصله‌ی دوری از بازارهای مناسب فروش ماهی دارند و اکنون به‌دلیل بهره‌برداری بی‌رویه منابه ماهی درون طبیعت را نیز از دست داده اند.

ماهی *Garra* در این سال‌ها راه خود را به آکواریوم‌ها باز کرده است. به‌دلیل نوع تغذیه این ماهی که جلبک‌خوار و همه‌چیزخوار است، در صنعت ماهیان زینتی از این ماهی برای پاک نگاه داشتن آکواریوم‌ها استفاده می‌شود. فروشندگان این ماهی معمولا آن را از طبیعت می‌گیرند. ازسوی‌دیگر، همین ماهی راه خود را به یک تجارت نو، درمان پوست و زیبایی پوست، باز کرده است. این شیوه جدید که نخست در کشورهایی مانند ترکیه، مالزی و امارات به‌راه افتاد، بتازگی در برخی از هتل‌های درجه یک ایران نیز در تهران، مشهد، شیراز و یزد به‌راه افتاده و مشتریان خوبی دارد. با توجه به درک نیاز کشور به افزایش درآمد خدمات توریستی، بنظر می‌رسد توجه به این شیوه می‌تواند درهای جدیدی را به روی افزایش اشتغال باز کند. هم‌اکنون ماهی‌های مورد نیاز این بخش از خارج وارد می‌شود. این کار افزون بر ازدست‌دادن امکان اشتغال برای پرورش‌دهندگان ماهی زینتی، راه ورود گونه‌های غیربومی را نیز به اکوسیستم‌های طبیعی کشور باز می‌کند. با تشویق و حمایت مردم محلی در این مناطق می‌توان پرورش گونه‌های بومی را براه انداخت و از هردوی این پی‌آمدهای مخرب واردات پیشگیری نمود.

جلبک *Spirogyra* یک مورد بسیار ویژه است. اهمیت جلبک‌ها و بویژه این جلبک در تهیه‌ی خوراک دام و انسان و صنایع غذایی و بهداشتی و دارویی اکنون بخوبی شناخته شده است. رشد بسیار گسترده جلبک‌ها در بیشتر نقاط رودخانه نشان‌دهنده مناسب‌بودن این شرایط برای پرورش جلبک‌ها است. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی فعالیت‌های ارزشمندی در منطقه آب‌های ساحل جنوب بر جلبک‌ها و گیاهان دریایی و دستیابی به فن‌آوری برداشت و تکثیروپرورش جلبک‌ها و گیاهان دریایی در قالب فعالیت‌های اقتصادی به‌انجام رسانده است. بنابراین می‌توان همین کاربرد را در آب‌های داخلی جنوب کشور نیز در نظر داشت.

۵- نتیجه‌گیری

۱. در بهره‌گیری از آب‌های شور مناطق گرم باید به دامنه‌ی تحمل آب‌زی موردنظر به شوری و اکسیژن محلول توجه کرد. بر اساس زمین‌شناسی منطقه، ممکن است برخی از یون‌ها مانند فسفات در آب‌های شور تغییرات غیرمعمول داشته باشد. در گزینش زیندگان برای پرورش باید به حساسیت آن‌ها به این یون‌ها توجه داشت.

۲. در شرایط حاضر با توجه به بحران خشک‌سالی و تغییر اقلیم گسترده در منطقه و نیاز آبی بالا برای مصرف‌های ضروری، مقدار آب رودخانه به‌اندازه‌ای نیست که بتوان برای صنعت آبزی‌پروری پررونقی برنامه‌ریزی کرد، اما برنامه‌ریزی برای تولید در مقیاس‌های کوچک برای مصرف محلی امکان‌پذیر است.

۳. از آنجایی که آب‌زیان بومی به تمامی شرایط منطقه سازش یافته اند، بهترین گزینه‌ها برای پرورش در این شرایط، گونه‌های بومی منطقه اند.

پیشنهادها

۱. همه ماهیان منطقه پذیرش خوراکی گسترده‌ای میان مردم دارند. برخی از این گونه‌ها در مطالعات دیگر جزو گروه خوراکی و برخی زینتی دانسته شده اند.

۲. اهمیت جلبک‌ها در تهیه‌ی خوراک دام و انسان اکنون در صنعت آبزی‌پروری بخوبی شناخته شده است. رشد بسیار گسترده جلبک‌ها در بیشتر نقاط رودخانه نشان‌دهنده مناسب‌بودن این شرایط برای پرورش جلبک‌هاست.

۳. در صورتی که گزینه پرورش از گونه‌های غیربومی باشد، جز سازش‌پذیری آن گونه به شرایط منطقه، باید تاثیرهای آن بر فون و فلور منطقه نیز سنجیده شود.

تشکر و قدردانی

- از سرکار خانم دکتر زهرا امینی و سرکار خانم مهندس نرگس احمدی برای شناسایی پلانکتون‌های جانوری و انجام آزمایش‌های سنجش شیمیایی سپاس‌گزاری می‌شود.
- مجری و همکاران طرح از شهرداری دهرم بویژه شهردار محترم وقت آقای مهندس نجفی و اعضای محترم شورای شهر برای کمک در اجرای این طرح قدردانی می‌نمایند.
- بخشی از هزینه‌های این پروژه از دفتر UNCC سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی تامین شده بود.

منابع

- ابراهیم‌نژاد، م.، ۱۳۸۲. شناسایی بی‌مهرگان کف‌زی رودخانه زاینده‌رود. مجله پژوهشی علوم پایه دانشگاه اصفهان. ۷۷(۱) ۷۲-۶۱.
- ابراهیم‌نژاد، م.، نیکو، ح.ع.، ۱۳۸۳. شناسایی تاکسونومیک و پراکنش بی‌مهرگان بزرگ رودخانه ماربر در استان اصفهان. مجله زیست‌شناسی ایران. ۱۷(۳) ۲۶۰-۲۴۷.
- احمدی، م.ر.، ۱۳۶۸. تحلیلی از طبقه‌بندی آب‌های آلوده و اهمیت کاربردی آن. مجله منابع طبیعی ایران. :۴۳، صفحات؟.
- احمدی، م.ر.، نفیسی، م.، ۱۳۸۰. شناسایی موجودات شاخص بی‌مهره آب‌های جاری. انتشارات خیبر. ۲۴۰ صفحه.
- بوستانی، س.، کمپانی‌زارع، م. و نوشادی، م. ۱۳۸۶. بررسی اثر گنبدهای نمکی بر روی منابع آب در منطقه‌ی دهرم استان فارس، *چهارمین همایش ملی علوم و مهندسی آب‌خیزداری ایران، مدیریت حوزه‌های آب‌خیز*. دانشکده‌ی منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج.
- حفار، م.، احمدی، م.ر.، یحیوی، م.، ۱۳۸۹. ارزیابی زیستی رودخانه کر (استان فارس) در فصول مختلف با استفاده از ساختار جمعیتی ماکروبنتوز. مجله آب‌زیان و شیلات. ۱پیش شماره۲: ۳۴-۲۱.
- حیدری، ن.،یزدیان، ح.، زهرایی، ب.، جعفرزاده حقیقی، ن.الف.، ۱۳۹۱. ارزیابی زیستی رودخانه کشکان رود براساس تنوع و ساختار جمعیتی ماکروبنتوزها. اولین همایش ملی حفاظت و برنامه‌ریزی محیط‌زیست. صفحات ۱۱-۱.
- رحیمی‌بشر، م.ر.، ۱۳۸۰. ارزیابی توان تولی طبیعی بنتوزی رودخانه پلرود. مجله پژوهش و سازندگی. ۵۳: ۲۲-۱۸.
- صلواتیان، م.، ۱۳۹۰. شناسایی گونهی ماکروزوبنتوزهای رودخانه‌های ورودی به دریاچه‌ی سد لار. مجله‌ی علوم زیستی واحد لاهیجان. ۵(۱-۴) ۷۸-۶۷.
- عباس‌پور، ر.الف.، هدایتی‌فرد، م.، علی‌زاده‌ثابت، ح.ر.، حسن‌زاده، ح.، مسگران‌کریمی، ج.، ۱۳۹۳. برآورد شاخص‌های زیستی و کیفی آب رودخانه چشمه کیله تنکابن با استفاده از جوامع درشت بی‌مهرگان کف‌زی و فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب. فصلنامه علوم و مهندسی محیط زیست، دانشگاه محیط زیست. ۱(۲) ۷۵-۷۳.
- قانع، الف.، احمدی، م.ر.، اسماعیلی، ع.، میرزاجانی، ع.ر.، ۱۳۸۵. ارزیابی زیستی رودخانه چافرود (استان گیلان) با استفاده از ساختار جمعیت ماکروبنتوز. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۰(۱) ۲۵۸-۲۴۷.

- قریب‌خانی، م.، تاتینا، م.، ۱۳۸۷. توان تولید طبیعی رودخانه لوندویل آستارا بر اساس جوامع کف‌زیان. مجله شیلات. ۲(۴) ۱۵-۱.
- کفیل‌زاده، ف.، ابوالاحرار، ص.، کارگر، م.، قدسی، م.، ۱۳۸۹. ارزیابی تاثیر سمیت کادمیم و تعیین طیف مقاومت/تحمل در گونه‌های باکتریایی شناسایی شده طی بررسی برروی آب و رسوبات رودخانه کر در استان فارس. مجله دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقاتی بهداشتی. ۸(۱) ۸۰-۶۹.
- گرجی‌پور، ع.، اسدی، م.، حسن‌پور، ب.، ۱۳۸۶. بررسی لیمنولوژیک رودخانه زهره در استان کهگیلو و بویر احمد. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آب‌زیان. ۷۴: ۱۱۰- ۱۰۵.
- مجنونیان، ه.، ۱۳۷۸. حفاظت رودخانه‌ها. انتشارات سازمان محیط زیست (شابک). صفحات ۲۹-۲۷.
- معیری، م.، احمدی‌نژاد، ی.، ۱۳۸۵. پدیده دیاپیریسم و تاثیر آن بر آلودگی رودخانه شور دهرم. پژوهش‌های جغرافیایی. ۵۶: ۴۵-۳۳.
- مهدوی، م. ۱۳۷۸ (چاپ دوم). هیدروبیولوژی کاربردی. موسسه‌ی انتشارات و چاپ دانشگاه تهران (جلد اول). تهران. ۲۴۳ ص.نوان‌مقصودی، م.، احمدی، م.ر.، کیوان، الف.، ۱۳۸۲. بررسی توان تولید بر اساس تنوع و فراوانی کف‌زیان در رودخانه شمرود سیاهکل. مجله علوم شیلات ایران. ۱۲(۲) ۱۳۸-۱۲۳.
- مهندسین مشاور صدراب فارس. ۱۳۸۵. بررسی علل شوری رودخانه فیروزآباد. شرکت سهامی مدیریت منابع ایران.
- ناظم‌السادات، م.ج.، رحیمی، م.، کشاورزی، ع.ر.، ۱۳۸۵. ارزیابی پدیده النینو-نوسانات جوی (ENSO) بر آب‌دهی و خشک‌سالی (ترسالی) هیدرولوژیکی رودخانه‌های مهم استان فارس. مجله علوم کشاورزی ایران. ۲(۳۷) ۳۶۹-۳۶۱.
- نوان‌مقصودی، م.، ۱۳۹۱. بررسی کف‌زیان رودخانه قزل‌اوزن استان زنجان. مجله‌ی علمی شیلات ایران. ۲۱(۴) ۱۳۸-۱۲۵.
- ولی الهی، ج.، ۱۳۸۳. راهنمای روش‌های عمومی در لیمنولوژی. انتشارات موسسه تتا. ۱۶۱ صفحه.
- Allan JD and Castillo, MM. 2007. Stream Ecology, Structure and function of running waters. Springer Netherlands. 436 pages.
- Berner EK, Berner RA 1987. The global water cycle. New jersey: Prentic Hall, Englewood.
- Bloesch, J. 2009. Sediments of Aquatic Ecosystems. *In*: E. G. Likens (Ed.), Encyclopedia of inland waters. Elsevier Inc.
- Cooper CM, Knight SS. 1991. Water quality cycles in two hill land streams subjected to natural, municipal, and non- point agricultural stress in the Yazoo Basin of Mississippi, USA (1985-1987). Verh. Internat. Verein. Limnol. 24: 1654-1663.
- Cushing, CE and Allan, JD. 2001. Streams, their ecology and life. Academic Press, 366 pages.
- Hynes HBN. 1970. The ecology of running waters. University of Toronto Press.
- Humphrey CH, Dostine PL. 1994. Development of biological monitoring programs to detect mining-waste impacts upon aquatic ecosystem of the Aligator Rivers Region, Northern Terriority, Australia. Mitt. Internat Verein. Limnol. 24: 293-314.
- Livingstone DA. 1963. Chemical composition of rivers and lakes. Geol. Surv. Pap. 440G: G1-G64.
- Mitchell M.K. & Stapp, W.B. (1996) Field Manual for Water Quality Monitoring. 10th ed. Kendall/Hunt Publishing Co., Dubuque, IA.

- Pinder LCV. 1989. Biology of freshwater chironomidae. Ann. Rev. Ent. 31: 1-23.
- Paine RT. 1996. Food web complexity and species diversity. Am. Nat. 100(910): 65-67.
- Rhichardson JS. 1993. Limits to productivity in streams: Evidence from studies of macroinvertebrate. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 118: 9-15.
- Wetzel, RG. 2001. Limnology, Lake and River Ecosystems (Third Edition). San Diego, Academic Press. 1006 pages.
- World Health Organization (WHO). 2006. Guidelines for drinking-water quality [electronic resource]: incorporating first addendum. Vol. 1, Recommendations. 3rd ed. ISBN 92 4 154696 4.

Abstract
Aquaculture activity is restricted mainly to rainbow trout in cold waters and carps in warm waters in inland waters of Iran as well as Fars Province. Probably for this reason saline waters of south and southeast Fars have not been used for aquaculture. These rivers are ecosystems with a diverse biota, it is predictable that can be found some there endemic aquatic organisms with a potential for aquaculture. Finding a suitable organism can help increase wise use of this natural resource, and local production and recruitment. However, it is highly needed to investigate various environmental elements prior to any use to obtain an estimation of the environmental consequences, parallel to finding usage potentials. In This study, we investigated Dehram saline river in south of Fars Province. Hydrological and physiographical properties, chemical composition of the river, and aquatic populations were sampled and measured monthly in 3 stations in one year. Salinity, electrical conductivity, and total dissolved solids increased from station 1 to 3, reaching from 6.6 g/L, 14.3 g/L, and 12800 µs/cm to 13.5 g/L, 17.7 g/L, and 16500 µs/cm, respectively. Dissolved oxygen and oxygen saturation were higher in station 3, and in autumn and winter. Nitrite showed lowest values in winter (0.006 mg/L) and highest values in spring (0.013 mg/L). Nitrate showed the lowest concentration in station 3 (0.43 mg/L), but no differences were seen among seasons. Ammonium showed no differences among stations or seasons. Phosphate levels in station 1 and 3 were 0.13 mg/L to 0.17 mg/L, with the highest level (0.29 mg/L) seen in the spring. Five species of fishes were identified in the river, which all were widely favored by local people. Some of these have been categorized as edible in previous studies, others as ornamental. On the other hand, intensive growth of an algal species throughout the river demonstrates a potential for algal cultivation. Significant role of algae in production of food for both man and livestock is now well recognized in aquaculture industry.

Keywords: Dehram River, limnology, saline waters, physico-chemical properties.

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute – Natural Resource & Agriculture Research Center of Fars Province

---

Project title: Study of Ecology and the Potential for Exploiting Saline Surface Waters of Fars Province in Aquaculture- Dehram River
Approved Number: 2-50-12-90025
Author: Mehrdad Zamanpoore
Project researcher: Mehrdad Zamanpoore
Collaborator(s)*:* A. Ezhdehakoshpoore, M.R. Ghaed-abdi
Advisor(s): –
Supervisor: -
Location of execution: Fars province
Date of Beginning : 2012
Period of execution : 1 Year & 6 Months
Publisher: Iranian Fisheries Science Research Institute
Date of publishing : 2017

All right reserved. No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute - Natural Resource & Agriculture Research Center of Fars province

Project Title:

Study of Ecology and the Potential for Exploiting Saline Surface Waters of Fars Province in Aquaculture- Dehram River

Project Researcher:

Mehrdad Zamanpoore

Register NO.
52277