

شناسایی و بررسی پراکنش ماهیان نهر تیل آباد، استان گلستان

- رسول قربانی: گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۴۸۷-۴۹۱۷۵
- فاطمه عباسی*: گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۴۸۷-۴۹۱۷۵
- مسعود ملایی: گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۴۸۷-۴۹۱۷۵
- اصغر نعیمی: گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۴۸۷-۴۹۱۷۵
- مریم باغفلکی: گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۴۸۷-۴۹۱۷۵
- محمد فروهر واجارگاه: گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۴۸۷-۴۹۱۷۵

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۳

چکیده

به منظور بررسی فراوانی، پراکنش و تنوع گونه‌ای ماهیان نهر تیل‌آباد و رابطه آن با عوامل محیطی، نمونه‌برداری به صورت فصلی از تابستان ۱۳۸۸ تا بهار ۱۳۸۹ و با استفاده از الکتروشوکر (با قدرت ۱/۷ کیلووات و جریان مستقیم و ولتاژ ۳۰۰-۲۰۰ ولت) انجام پذیرفت. نتایج نشان می‌دهد که ماهیان شناسایی شده شامل ۳ گونه می‌باشند: ماهی خیاطه (*Alburnoides eichwaldii*)، سیاه ماهی (*Capoeta capoeta*) و سگ ماهی جویباری (*Paracobitis malapterura*). تخمین جمعیت‌ها نیز با توجه به میزان تراکم هر گونه در فصول مختلف محاسبه گردید. در فصول مختلف سیاه ماهی و ماهی خیاطه صید گردید به طوری که سیاه ماهی با بیش‌ترین فراوانی در هر چهار فصل، گونه غالب نهر برآورد گردید ($p < 0.05$). در نهر تیل‌آباد حضور ماهی خیاطه با میزان پوشش گیاهی و شکاف کانال دارای همبستگی معنی‌دار و مثبت بود و حضور سیاه ماهی نیز بیش‌ترین همبستگی مثبت را با میزان کدورت و عرض نهر داشته و هم‌چنین حضور و یا عدم حضور سگ ماهی جویباری با عوامل محیطی چون میزان ریفل دارای همبستگی مثبت بود ($p < 0.05$).

کلمات کلیدی: تنوع گونه‌ای ماهیان، پراکنش، فراوانی، نهر تیل‌آباد، استان گلستان



مقدمه

با وجود آن که ماهیان، متنوع‌ترین و فراوان‌ترین مهره‌داران جهان هستند و حدود ۴۰ درصد از آن‌ها در آب‌های شیرین به سر می‌برند ولی در بسیاری از مناطق جهان و از جمله در ایران تاکنون اقدام پیگیر و درخور شایسته‌ای برای مطالعات گسترده، شناسایی و حفاظت از آن‌ها به عمل نیامده است. گرچه از دیرباز معدودی از افراد علاقه‌مند، به مطالعات ماهی‌شناسی پرداخته‌اند ولی این مطالعات تداوم و استمرار لازم را نداشته است (عبدلی، ۱۳۷۸). در بین منابع آبی، رودخانه‌ها عظیم‌ترین سیمای زمین و زیباترین منظره معماری طبیعت بوده (Hynes, ۱۹۷۰) و اصلی‌ترین عامل توسعه شهری و روستایی، کشاورزی و صنعتی محسوب و از نظر تنوع‌زیستی، صید و بهره‌برداری آبریان، جلب گردشگر و غیره نیز بسیار مهم می‌باشند. این اکوسیستم‌ها فاضلاب‌های حاصله از فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی و خانگی را از حوزه آبریز دریافت و به دریاها حمل می‌نمایند (Fernando و Holcik, ۱۹۸۵).

برای بهره‌برداری بهینه از هر منبع آبی ابتدا باید شناخت جامع و کافی از آن داشت و نظر به شکنندگی بوم سازگان‌های آبی مانند رودخانه‌ها، نهرها، ... باید با ظرافت بیشتر و دقیق‌تری اقدام به شناسایی آن‌ها نمود. بررسی ماهیان در بوم سامانه‌های آبی به جهت بررسی تکامل، بوم‌شناختی، رفتارشناسی، حفاظتی، مدیریت منابع آبی، بهره‌برداری ذخایر و پرورش ماهی حائز اهمیت بوده (Lagler و همکاران، ۱۹۶۲) و در مطالعه شیلاتی آب‌ها، قبل از هر چیز بررسی بر روی ماهیان صورت می‌گیرد (Bagenal, ۱۹۷۸)، به عبارتی شناسایی ماهیان در بوم سامانه‌های آبی اولین قدم محسوب می‌شود. شناخت، بررسی زیست‌شناختی و بوم‌شناختی گونه‌های مختلف ماهیان در یک اکوسیستم آبی، سبب حفظ و بازسازی ذخایر آن‌ها شده و در این راستا تمامی آن‌ها اقتصادی و غیراقتصادی (به دلیل نقششان در اکوسیستم‌های آبی از اهمیت و ارزش زیادی برخوردارند. مدیریت زیستی ماهیان یک منطقه نیاز به اطلاعات پویایی جمعیت بررسی شده دارد و تغییرات تعداد ماهی در طی زمان بسیار مهم است (Yaoungs, ۱۹۷۸). ارزیابی ذخایر از ابزارهای مدیریت جدید می‌باشد. دانستن فراوانی ماهی، در حل بسیاری از مشکلات مدیریتی می‌تواند مفید واقع شود و در این راستا، به مواردی مانند برآورد محصول یا زی‌توده، دانستن فراوانی نسبی گونه‌های گوناگون در یک پیکره آبی و همچنین اثر افزایش در فراوانی یک گونه روی وضعیت گونه‌های دیگر، برآورد پارامترهای

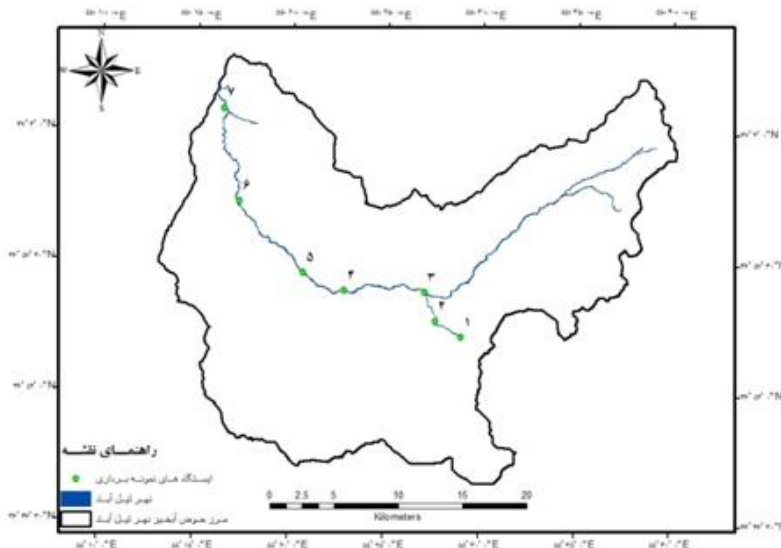
حیاتی هم‌چون رشد و ذخایر اضافه شونده، مرگ و میر، مهاجرت و اندازه‌گیری اثر صید و صیادی می‌توان اشاره نمود. درک فاکتورهایی که زی‌توده و فراوانی جمعیت ماهی را تعیین می‌کند، امروزه در علوم شیلاتی مهم‌ترین بحث هستند. یکی از اهداف بوم‌شناسی جمعیت، شناسایی عوامل تنظیم‌کننده الگوهای پراکنش و فراوانی موجود است. شکل رویکرد معمول این است که تغییر در اندازه جمعیت را با تغییر در فاکتورهای محیطی مرتبط سازد و به علت و اثر ارتباطات مهم پی ببرد. تغییر در شرایط محیطی اثر خود را از طریق نفوذ در فرآیندهای پویایی جمعیت مانند زاد و ولد، مرگ و میر و رشد روی اندازه جمعیت می‌گذارد (Biswas, ۱۹۹۳). هم‌چنین پراکنش گونه‌ها می‌تواند تحت تأثیر اثرات متقابل زیستی باشد (Poff و همکاران، ۱۹۹۷) به نقل از پژوهشگران مختلف معتقدند که پارامترهای غیرزیستی مانند درجه حرارت، نوع بستر رودخانه و سرعت جریان آب روی غنای گونه‌ای و فراوانی ماهی موثر می‌باشند. شناخت پدیده‌های جغرافیایی در هر منطقه و به تبع آن موجودات زنده وابسته به این گونه پدیده‌ها می‌تواند نقش بسیار ارزنده‌ای در رشد و شگوفایی جوامع هم‌جوار آن‌ها دارا باشد. تنوع اقلیمی آب و هوایی ایران نیز ضرورت مطالعه آبریان هر منطقه را به طور اختصاصی ایجاب می‌نماید. علاوه بر اهمیت شناسایی گونه‌های ماهیان این چنین پژوهش‌هایی می‌تواند نقش بسیار ارزنده‌ای در پیشبرد اهداف تکثیر و پرورش شیلات و نهایتاً افزایش توان اشتغال‌زایی منطقه در پی داشته باشد. از سوی دیگر اعمال برنامه‌های موفق مدیریتی در زمینه‌های ممنوعیت صید و حفظ ذخائر منابع طبیعی در گرو شناسایی آبریان موجود منطقه قرار دارد هم‌چنین با وجود فشارهای فرآیندهای که در اثر رشد جمعیت بر منابع محدود کنونی وارد می‌شود، نیاز مبرمی به شناخت هر چه بهتر خصوصیات آبریان و محیط زندگی آن‌ها احساس شده و به منظور اعمال مدیریت صحیح، شناخت زیست‌شناسی و داشتن اطلاعات کافی و مناسب در مورد آبریان بسیار حائز اهمیت است

مواد و روش‌ها

حوزه آبخیز تیل آباد در منطقه جنوب‌شرقی گرگان و دشت واقع شده است. این حوزه در قسمت میانی حوزه آبریز گرگانرود در منتهی‌الیه جنوب آن قرار دارد. از نظر جغرافیایی بین طول جغرافیایی ۱۷° ۵۵' تا ۳۸° ۵۵' شرقی و عرض جغرافیایی ۴۴° ۳۶' تا ۵۸° ۳۶' شمالی قرار دارد.



حوزه آبخیز قشلاق محدود می‌شود. ادامه رودخانه تیل آباد با الحاق رودخانه کاشیدار در محل پل غزنوی، رودخانه اصلی خرمالو (نوده) را تشکیل داده که از جنب پادگان نوده و شرق آزاد شهر به شاخه اصلی گرگانرود جریان می‌یابد. با توجه به تفاوت‌های بوم‌شناختی نظیر شیب و جنس بستر، فاصله از دهانه و نیز امکان دسترسی به ایستگاه‌ها در زمان مطالعه به‌منظور شناسایی گونه‌ای، فراوانی و انتشار گونه‌ها تعداد ۷ ایستگاه انتخاب (شکل ۱) گردید و به‌صورت فصلی از تابستان ۱۳۸۸ تا بهار ۱۳۸۹ نمونه‌برداری انجام گرفت.



شکل ۱: حوزه آبخیز تیل‌آباد و ایستگاه‌های نمونه‌برداری ماهیان

C_1 = تعداد ماهیان در صید اول، C_2 = تعداد ماهیان در صید دوم و N = تعداد جمعیت برآورد شده می‌باشد. داده‌های فیزیکی‌وشیمیایی آب به‌وسیله کیت‌های شیمیایی و دستگاه واترچکر (Water checker) تعیین گردید که شامل داده‌هایی از قبیل هدایت الکتریکی، دمای آب، فسفات، کدورت، اسیدیته و دمای آب می‌باشند. ارتباط بین خصوصیات فیزیکی‌وشیمیایی و شاخص‌های تنوع و یکنواختی زیستی بررسی گردید.

روابط آماری میان پارامترهای محیط زیستی و عوامل آب شناختی با فراوانی ماهیان با استفاده از آزمون‌های رگرسیون و نرم‌افزار canoco مورد مطالعه قرار گرفت. با این روش‌ها به نقش مؤثر هر یک از موارد ذکر شده در فراوانی ماهی پرداخته شد. هم‌چنین رابطه پارامترهای محیطی با یکدیگر با استفاده از همبستگی مورد مطالعه قرار گرفت. آنالیز داده‌های آماری با

این منطقه به‌دلیل موقعیت خاص خود از اقلیم مرطوب گلستان و اقلیم خشک سمنان پیروی نمی‌کند. این حوزه یکی از زیر حوزه‌های سد وشمگیر محسوب شده و بین ۱۰۰۰ و ۲۸۰۰ متر از سطح دریا تغییرات ارتفاعی دارد. این منطقه با باران متوسط سالانه ۳۴۳/۱۹ میلی‌متر و دمای متوسط سالانه ۱۰/۷ درجه سانتی‌گراد دارای اقلیم نیمه‌خشک می‌باشد. این حوزه از شمال به حوزه آبریز رودخانه نوده و از جنوب به شهرستان شاهرود (ارتفاعات خوش بیلاق)، از شرق به حوزه کاشیدار-وامان، از سرشاخه‌های دیگر خرمارود و از غرب به

نمونه‌های ماهی به‌وسیله دستگاه الکتروشوکر با قدرت ۱/۷ کیلووات و جریان مستقیم و ولتاژ ۳۰۰-۲۰۰ ولت صید گردید. در هر ایستگاه به اندازه دو برابر طول سیم آند (۴۰ متر) از طول نهر برای صید در نظر گرفته شد که در انتهای این قسمت تور چشمه‌ریز (۶ میلی‌متر گره تا گره مجاور) برای نگهداری ماهیان در معرض شوک مستقر می‌گردد. در هر دو صید با تلاش صیادی یکسان با حرکت دادن آند در عرض رودخانه و طول مسیر، شوک‌دهی صورت گرفت (Jutagate و همکاران، ۲۰۰۳). تعیین فراوانی جمعیت ماهیان در ایستگاه‌های مختلف براساس روش Le Cren (۱۹۶۹) تعیین شد که اساس آن صید به‌ازاء واحد تلاش (دو بار صید) می‌باشد (Allan، ۱۹۹۵)؛ در این روش از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$N = \frac{C_1^2}{C_1 - C_2}$$



استفاده از نرم افزار SPSS 17 و Statistica در سطح احتمال ۰/۰۵ و رسم نمودارها با استفاده از Excel انجام شد.

نتایج

از خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب نهر تیل آباد فقط هدایت الکتریکی تغییرات معنی داری داشت و بقیه فاکتورهای

اندازه گیری شده فاقد تغییرات معنی دار بودند. هدایت الکتریکی ایستگاه ۱ با ۰/۴۵ دارای کمترین و در ایستگاه های دیگر مشابه بود. تغییرات pH در بین ایستگاه ها روند منظمی نداشت و بین ۸/۳۱ تا ۸/۵۸ در تغییر بود. بیشترین میزان کدورت (۲/۶۶) در ایستگاه ۵ مشاهده شد و بیشترین مقدار فسفات در ایستگاه ۶ مشاهده گردید (جدول ۱).

جدول ۱: اختلاف خصوصیات فیزیکوشیمیایی نهری در ایستگاه های مختلف در نهر تیل آباد

خصوصیات ایستگاه	دمای آب (درجه سانتی گراد)	هدایت الکتریکی (میکروموس بر سانتی متر)	کدورت (میلی گرم در لیتر)	pH	فسفات (میلی گرم در لیتر)
۱	۱۹/۰۳±۰/۵۳	۰/۴۵±۰/۰۳ ^b	۱/۲۲±۰/۰۱	۷/۹۸±۰/۱۸	۰/۲۱±۰/۰۹
۲	۱۶/۱۰±۰/۴۹	۱/۱۳±۰/۳۹ ^a	۲/۰۰±۰/۷۱	۸/۳۱±۰/۱۸	۰/۳۳±۰/۱۲
۳	۱۷/۶۳±۰/۷۸	۱/۵۲±۰/۲۲ ^a	۱/۹۷±۰/۲۲	۸/۴۵±۰/۱۵	۰/۳۰±۰/۱۳
۴	۱۵/۳۳±۰/۳۳	۱/۴۷±۰/۱۹ ^a	۲/۱۱±۰/۵۲	۸/۳۴±۰/۲۶	۰/۱۹±۰/۰۸
۵	۱۵/۴۳±۰/۶۶	۱/۳۱±۰/۱۴ ^a	۲/۶۶±۰/۳۴	۸/۴۶±۰/۱۹	۰/۲۱±۰/۰۹
۶	۱۶/۱۳±۰/۸۵	۱/۴۲±۰/۲۱ ^a	۱/۹۱±۰/۴۸	۸/۴۷±۰/۱۲	۰/۳۵±۰/۱۷
۷	۱۵/۹۰±۰/۴۹	۱/۲۰±۰/۵۳ ^a	۲/۲۳±۰/۳۵	۸/۵۸±۰/۱۶	۰/۳۰±۰/۱۴

وجود نداشت. درصد بقاء بچه ماهیان نیز در شوری های ۱۰، ۲۰ و ۳۰ در هزار و آب شیرین دارای اختلاف معنی داری نبود ($p>0/05$).

با توجه به داده های مندرج در جدول ۲، میزان افزایش وزن بدن اختلاف معنی داری در شوری های ۲۰، ۳۰ و ۴۰ در هزار و آب شیرین نشان نداد. هم چنین در میزان ضریب رشد ویژه و درصد چاقی ماهیان در شوری های مختلف اختلاف معنی داری

جدول ۲: اختلاف خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب در فصول مختلف

خصوصیات/فصل	تابستان	پاییز	زمستان	بهار
دمای آب	۱۹/۷۷±۰/۵۳ ^a	۱۳/۳۰±۰/۹۸ ^b	۱۲/۷۶±۰/۳۱ ^b	۲۰/۵۰±۰/۶۰ ^a
هدایت الکتریکی	۱/۷۳±۰/۲۳ ^a	۱/۰۸±۰/۱۷ ^b	۰/۹۲±۰/۱۳ ^b	۱/۲۸±۰/۲۸ ^{ab}
کدورت	۱/۸۴±۰/۴۲	۱/۳۹±۰/۷۴	۲/۴۶±۰/۳۶	۱/۹۴±۰/۲۸
pH	۷/۸۸±۰/۱۱ ^b	۸/۶۵±۰/۱ ^a	۸/۵±۰/۰۸ ^a	۸/۴۸±۰/۰۶ ^a
فسفات	۰/۳۱±۰/۰۵ ^{ab}	۰/۳۸±۰/۰۹ ^{ab}	۰/۰۴±۰/۰۳ ^b	۰/۵۵±۰/۲۳ ^a
شوری (میلی گرم در لیتر)	۰/۰۷±۰/۰۱ ^a	۰/۰۴۳±۰/۰۰۸ ^b	۰/۰۴±۰/۰۰۶ ^b	۰/۰۵±۰/۰۰۸ ^{ab}

ایستگاه ۵ و کمترین آن در ایستگاه ۱ و ۲ اندازه گیری شد. بزرگترین شکاف کانال در ایستگاه ۲ و کمترین آن در ایستگاه ۴ بود. نسبت عرض نهر به عرض ساحل در ایستگاه ۱، ۲ و ۷ تقریباً مشابه و دارای بیشترین مقدار بوده و کمترین آن در ایستگاه ۵ مشاهده شد. کمترین مساحت در ایستگاه ۱، ۲ و ۳ بیشترین آن در ایستگاه ۷ مشاهده شد. کمترین مقدار دبی نیز در ایستگاه ۱ و ۲ اندازه گیری شد. سرعت جریان نیز در ایستگاه

در بررسی فاکتورهای هیدرولوژیکی در ایستگاه های مختلف، تمامی فاکتورهای اندازه گیری شده در ایستگاه ها دارای تغییرات معنی دار بود. بیشترین اندازه عرض نهر و شعاع هیدرولیک نهر متعلق به ایستگاه ۷ بود و کمترین اندازه به ایستگاه های ۱ و ۲ تعلق داشت. ارتفاع آب در ایستگاه ۱ دارای کمترین مقدار بوده و در ایستگاه های ۵، ۶ و ۷ دارای بیشترین مقدار بوده و در بین این ۳ ایستگاه تقریباً مشابه بود بیشترین ارتفاع ساحل در



۴ بیش تر از بقیه و در ایستگاه ۱ کم تر از بقیه ایستگاهها بود (جدول ۳).

جدول ۳: اختلاف خصوصیات هیدرولوژیکی نهری در ایستگاههای مختلف در نهر تیل آباد

ایستگاهها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
عرض نهر (متر)	۴/۲۹±۰/۳۴ ^d	۳/۶۱±۰/۱ ^d	۵/۳۴±۰/۴۲ ^{cd}	۷/۳±۱/۱۴ ^{bc}	۷/۱۵±۰/۸۲ ^{bc}	۹/۵۲±۱/۱۳ ^{ab}	۱۱/۹۸±۱/۵۲ ^a
شعاع هیدرولیک نهر (متر)	۴/۳۹±۰/۳۳ ^d	۳/۸۷±۰/۱ ^d	۵/۷۳±۰/۳۶ ^{cd}	۷/۸±۱/۲ ^{bc}	۷/۵۱±۰/۷۸ ^{bc}	۹/۹۴±۱/۱۳ ^{ab}	۱۲/۶۹±۱/۶۱ ^a
ارتفاع آب (سانتی متر)	۰/۰۸۵±۰/۰۰۶ ^c	۰/۱۹±۰/۰۱ ^{ab}	۰/۱۸±۰/۰۰۴ ^{ab}	۰/۱۲±۰/۰۰۹ ^{bc}	۰/۲۱±۰/۰۰۵ ^a	۰/۲۲±۰/۰۰۲ ^a	۰/۲۷±۰/۰۰۲ ^a
ارتفاع ساحل (سانتی متر)	۰/۴۵±۰/۰۰۶ ^f	۰/۵۲±۰/۰۱ ^f	۰/۶۶±۰/۰۰۴ ^e	۰/۹۲±۰/۰۰۹ ^d	۱/۳۷±۰/۰۰۵ ^a	۱/۰۴±۰/۰۰۲ ^c	۱/۱۹±۰/۰۰۲ ^b
شکاف کانال	۰/۱۹±۰/۰۱ ^{dc}	۰/۳۷±۰/۰۱ ^a	۰/۲۷±۰/۰۰۵ ^b	۰/۱۳±۰/۰۱ ^d	۰/۱۵±۰/۰۰۳ ^{dc}	۰/۲۱±۰/۰۰۲ ^{bcd}	۰/۲۳±۰/۰۰۱ ^{bc}
عرض نهر/ عرض ساحل	۰/۸۲±۰/۰۰۷ ^a	۰/۶۸±۰/۰۰۳ ^a	۰/۳۷±۰/۰۰۳ ^b	۰/۳۵±۰/۰۰۶ ^b	۰/۱۸±۰/۰۰۲ ^c	۰/۴۶±۰/۰۰۶ ^b	۰/۷۳±۰/۰۰۹ ^a
دبی	۰/۰۳±۰/۰۰۳ ^d	۰/۳۵±۰/۰۰۳ ^d	۰/۶۶±۰/۰۱ ^{cd}	۱/۳۲±۰/۰۲۷ ^{bc}	۱/۲۵±۰/۰۴۳ ^{bc}	۱/۵۳±۰/۰۳۸ ^{ab}	۲/۱۵±۰/۰۲۶ ^b
سرعت جریان	۰/۰۹ ^d	۰/۶۲±۰/۰۰۴ ^c	۰/۹۴±۰/۰۱ ^b	۱/۷۵ ^a	۰/۹۸±۰/۰۰۹ ^b	۰/۹۵±۰/۰۰۲ ^b	۰/۸۶±۰/۰۰۳ ^b

در فصل بهار مشاهده شد و در فصل زمستان و پاییز مشابه بود (جدول ۴).

در بررسی فاکتورهای هیدرولوژیکی به صورت فصلی، تنها ارتفاع آب در فصول مختلف تغییرات معنی دار داشت (۰/۰۵ < p). در تابستان نسبت به فصول دیگر بیشتر بود و کمترین آن

جدول ۴: اختلاف خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب در فصول مختلف

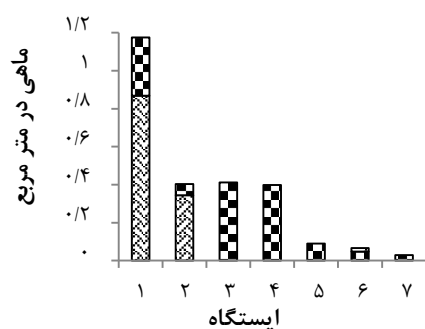
خصوصیات	فصول	تابستان	پاییز	زمستان	بهار
عرض نهر	۶/۳۹±۰/۷۲	۶/۲۲±۱/۰۱	۷/۹۹±۱/۴۹	۷/۵۱±۱/۶۱	
شعاع هیدرولیک نهر	۶/۷۵±۰/۸	۶/۶۱±۱/۰۷	۸/۵۲±۱/۶۰	۷/۸۰±۱/۶۲	
ارتفاع آب	۰/۲۳±۰/۰۰۴ ^a	۰/۱۷±۰/۰۰۲ ^{ab}	۰/۲۰±۰/۰۰۲ ^{ab}	۰/۱۳±۰/۰۰۲ ^b	
ارتفاع ساحل	۰/۹۲±۰/۰۱۴	۰/۸۷±۰/۰۱۳	۰/۹۰±۰/۰۱۳	۰/۸۳±۰/۰۱۲	
شکاف کانال	۰/۲۵±۰/۰۰۴	۰/۲۱±۰/۰۰۳	۰/۲۴±۰/۰۰۳	۰/۱۸±۰/۰۰۳	
عرض نهر/ عرض ساحل	۰/۴۸±۰/۰۰۹	۰/۴۹±۰/۰۱۱	۰/۵۴±۰/۰۰۸	۰/۵۳±۰/۰۱۰	
دبی	۱/۱۲±۰/۰۳۱	۰/۸۸±۰/۰۲۹	۱/۳۴±۰/۰۳۷	۰/۸۲±۰/۰۲۷	
سرعت جریان	۰/۸۶±۰/۰۱۹	۰/۸۹±۰/۰۱۲	۰/۸۹±۰/۰۱۹	۰/۹۰±۰/۰۱۸	

(به ترتیب ۲۵ و ۴ درصد) در رده های بعدی قرار داشتند. بیش ترین درصد فراوانی در فصول پاییز، زمستان و بهار به سیاه ماهیان تعلق داشت (به ترتیب ۵۲، ۶۵ و ۷۰ درصد) و ماهیان خیاطه از نظر درصد فراوانی در فصول مختلف در رده دوم و بعد از سیاه ماهیان قرار داشتند (پاییز ۴۷ درصد، زمستان ۲۹ درصد و در بهار ۲۴ درصد). درصد فراوانی سگ ماهی در فصل پاییز ۰/۸ درصد، در فصل زمستان ۶ درصد و در فصل بهار ۵ درصد ماهیان را تشکیل می دادند.

از ۷ ایستگاه نمونه برداری شده در نهر تیل آباد در فصول مختلف دو گونه ماهی، شامل سیاه ماهی (*Capoeta capoeta*) و ماهی خیاطه (*Alburnoides echiwaldii*) صید گردید به طوری که سیاه ماهی با بیش ترین فراوانی در هر چهار فصل و در هر ۷ ایستگاه، گونه غالب نهر برآورد گردید.

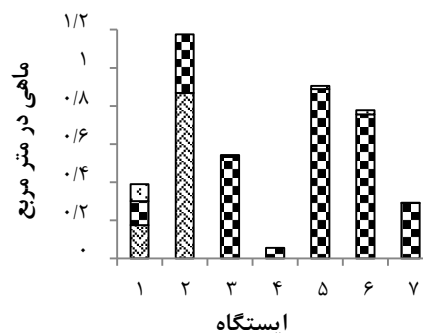
شکل ۲ میزان فراوانی گونه های مختلف ماهیان را در فصول مختلف سال نشان می دهد؛ در فصل تابستان بیش ترین درصد متعلق به سیاه ماهی (۷۱٪) بود و ماهی خیاطه و سگ ماهی





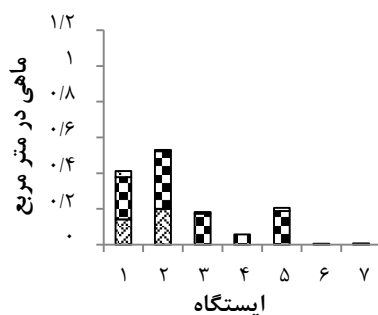
سگ ماهی □ سیاه ماهی ■ خیاطه ▨

پاییز



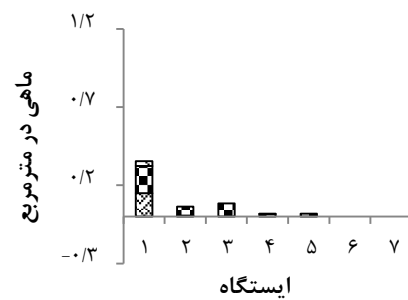
سگ ماهی □ سیاه ماهی ■ خیاطه ▨

تابستان



سگ ماهی □ سیاه ماهی ■ خیاطه ▨

بهار



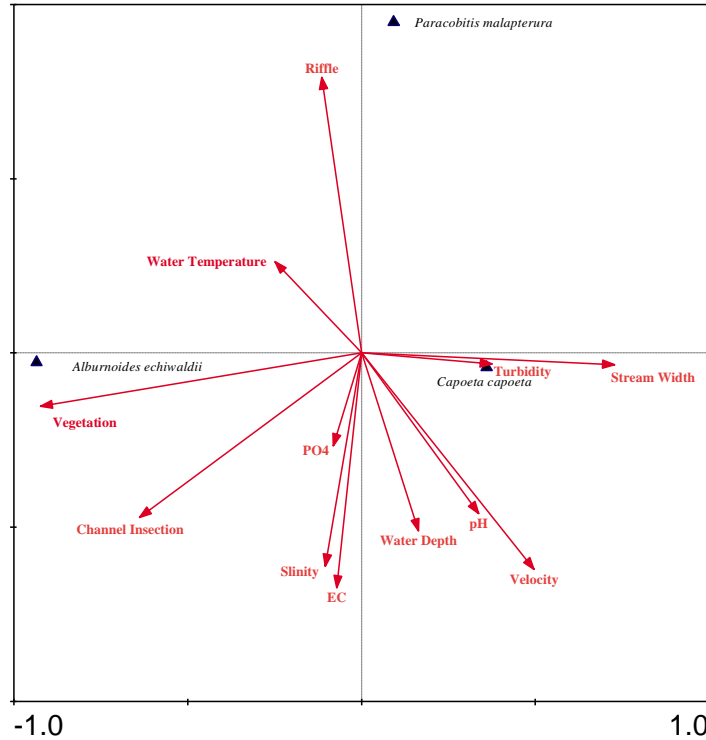
سگ ماهی □ سیاه ماهی ■ خیاطه ▨

زمستان

شکل ۲: ترکیب (در متر مربع) فراوانی ماهیان در فصول مختلف

نیز بیشترین همبستگی مثبت را با میزان کدورت و عرض نهر داشته و همچنین حضور و یا عدم حضور سگ ماهی جویباری با عوامل محیطی چون میزان ریفل دارای همبستگی مثبت بود (شکل ۳).

در بررسی وجود همبستگی بین عوامل محیطی و گونه‌های ماهی با استفاده از نرم‌افزار canoco مشاهده شد که در نهر تیل‌آباد حضور ماهی خیاطه با میزان پوشش گیاهی و شکاف کانال دارای همبستگی معنی‌دار و مثبت بود و حضور سیاه‌ماهی



شکل ۳: همبستگی بین عوامل محیطی و گونه‌های ماهی

در پویایی جمعیت آن‌ها تأثیر گذار است (Vidal و Quiro، ۲۰۰۰؛ Matthews، ۱۹۹۸). پراکندگی هر گونه محدود به حدود معینی از طول و عرض جغرافیایی است و لذا به محدوده حرارتی معینی نیز محدود می‌شود. البته این امر به آن معنی نیست که تعیین کننده نهایی محل زندگی یک گونه (از لحاظ تکاملی) دمای ترجیحی آن گونه است. احتمالاً سایر عوامل نیز به‌طور مساوی در تعیین محدوده حرارتی مؤثر هستند و گونه جانور نسبت به کل شرایطی که در آن زندگی می‌کند، سازگار شده است. اما بدون شک دما، محدوده محلی که در حال حاضر یک گونه می‌تواند در آن زندگی کند را تعیین می‌کند (Allan، ۱۹۹۵). مطالعات انجام شده درباره جوامع ماهیان نهرها و رودخانه‌ها نشان می‌دهد فاکتورهای زیستی از قبیل دما، سرعت جریان آب و بستر رودخانه در پراکنش و فراوانی ماهیان مختلف مؤثر می‌باشند (Wilby و Gibert، ۱۹۹۶؛ Sheldon، ۱۹۶۸). دما یکی از فاکتورهای تعیین کننده توزیع مکانی ماهیان نهری است (Heino، ۲۰۰۲؛ Biswas، ۱۹۹۳؛ Shuter و Post، ۱۹۹۰). در حقیقت ماهیان آب شیرین به درجه حرارت

بحث

لازمه اعمال مدیریت بر اکوسیستم‌های مختلف طبیعی، از جمله رودخانه‌ها، از جهات مختلف درخور بررسی و تحقیق است. در بررسی شیلاتی این اکوسیستم‌ها، بایستی گیاهان و جانوران آن شناسایی شوند و عوامل مختلف فیزیکی و شیمیایی آب آن رودخانه در ارتباط با آن‌ها بررسی شود (Wootton، ۱۹۹۱). شناسایی، پراکنش، فراوانی و بررسی زیست‌شناختی و بوم‌شناختی آبزیان از جمله ماهی‌ها در یک رودخانه از مسائل مهمی است که توجه لازم و کافی به آن نشده است؛ به‌طوری‌که بررسی منابع نشان داده است که اطلاعات ناچیزی درباره اکثر گونه‌ها در رودخانه‌های مختلف ایران وجود دارد (عبدلی و نادری، ۱۳۸۷). که این شرایط در مورد نهر تیل‌آباد نیز صدق می‌کند. اکوسیستم‌های رودخانه‌ای در طول مسیر خود تغییراتی را در الگوی فراوانی و توزیع ماهیان نشان می‌دهند. ماهیان به‌خاطر تحرک خود قادرند مکان مناسب برای زیست را انتخاب نمایند و توانایی ماهی در مبارزه با چالش‌های حاکم بر شرایط رودخانه‌ای



بالای فسفر با خاکها همیشه مقدار کمی در نهرها انتشار می‌یابد، مگر این‌که فرسایش خاک صورت گیرد. غلظت‌های فسفر به‌صورت فسفات محلول در رودخانه‌ها و نهرهای غیرآلوده حداکثر ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر بیان گردید (EPA, ۱۹۹۶). براین اساس با توجه به مقادیر فسفات به‌دست آمده در نهر تیل‌آباد از وضعیت مطلوبی برخوردار نبوده که می‌تواند ناشی از فرسایش و شستشوی ساحل و پوشش گیاهی نسبتاً پایین و در نتیجه مصرف کم‌تر آن در این ایستگاه‌ها باشد. در نهر تیل‌آباد نیز دارای نوسان بود که می‌توان آن را ورودی زهکش زمین‌های کشاورزی به نهر نسبت داد.

Bart و Walser (۱۹۹۹) مطالعاتی در مورد تأثیر کاربری اراضی کشاورزی بر روی زیستگاه‌های درون نهری و ساختار جمعیتی ماهیان انجام داده و ارتباط مثبتی بین کاربری کشاورزی و رسوبات درون نهری یافته‌اند، مبنی بر این‌که با افزایش رسوبات میزان ناهمگنی بستر نهری کاهش می‌یابد.

Diana و همکاران (۲۰۰۶) با مطالعاتی در مورد ارتباطات کاربری اراضی، زیستگاه فیزیکی و جمعیت‌های ماهیان نهری در جنوب شرقی میشیگان، نشان دادند که ثبات جریان، ثبات ساحل و ثبات پوشش ساحل با پوشش طبیعی (مناطق جنگلی و مردابی) همبستگی مثبت داشته و ذرات ریز موجود در بستر نیز با میزان کاربری اراضی در حوضه آبخیز و بافر ۱۰۰ متری در ارتباط بوده درحالی‌که نواحی نهری موجود در مناطق با پوشش گیاهی واحد بسترهای با ذرات درشت بوده‌اند.

در نهر تیل‌آباد تأثیر کاربری اراضی بسیار شدید بود به‌طوری‌که با اضافه شدن پساب کشاورزی و کارگاه سنگ‌شکن به نهر تیل‌آباد و افزایش کدورت عملاً از ایستگاه ۲ به بعد ماهی خیاطه که یک گونه حساس به آلودگی است، در صید مشاهده نشد.

در مناطق مورد بررسی در بعضی از ایستگاه‌ها تأسیسات انسانی وجود دارد، که از جمله آن‌ها می‌توان به استخرهای پرورش ماهی، کارگاه سنگ‌شکن و معدن زغال‌سنگ در نهر تیل‌آباد اشاره کرد که میزان بستر زیستی قابل دسترس، سرعت و عمق و ثبات ساحل همبستگی منفی با مساحت تأسیسات انسانی در مناطق مورد مطالعه داشته و نشان‌دهنده تأثیرات مخرب بشری بر روی اکوسیستم‌های نهری می‌باشد.

مطالعات انجام شده درباره جوامع ماهیان نهرها و رودخانه‌ها نشان می‌دهد فاکتورهای زیستی از قبیل دما، سرعت جریان آب و بستر رودخانه در پراکنش و فراوانی ماهیان مختلف مؤثر

حساسیت بیش‌تری نشان می‌دهند، به‌طوری‌که بقا و رشدشان وابسته به دما است. درجه حرارت بر متابولیسم، تولیدمثل، توسعه، رشد و رفتار ماهیان تأثیرگذار است هر گونه خاصی از ماهیان، زیستگاه حرارتی را انتخاب می‌کنند که در آن سرعت رشد به ماکزیمم نزدیک باشد تا دسترسی آن‌ها به نیروی متابولیکی برای رشد، فعالیت و تولیدمثل به حداکثر ممکن برسد (Kelsch, ۱۹۹۶). تغییرات دمای آب در طول مسیر در نهر تیل‌آباد نسبتاً بالا و ۳/۱۳ درجه سانتی‌گراد نوسان داشت. نهر تیل‌آباد در مسیر خود محیط‌های مختلفی اعم از مناطق مرطبی، حاشیه جنگلی و مزارع کشاورزی را تجربه می‌کند که می‌تواند تا اندازه‌ای در جذب و دفع حرارت مؤثر بوده و در ناهمسانی درجه حرارت در ایستگاه‌های مختلف نقش داشته باشد. علت بعدی را باید در زمان‌های (فصول مختلف) و مکان (تغییر عرض جغرافیایی و بالطبع شیب و ارتفاع) نمونه‌برداری جستجو کرد.

EC یا قابلیت هدایت الکتریکی معیاری از قدرت هدایت الکتریکی آب است که به‌طور تقریب نشان‌دهنده میزان یون‌های محلول در آب می‌باشد (Allan, ۱۹۹۵). مطالعات انجام شده در آب‌های داخلی آمریکا نشان داد که آب‌های با قابلیت هدایت الکتریکی ۵۰-۱۵۰ میکروموس بر سانتی‌متر مربع دارای ارزش مختلف شیلاتی است و خارج از این محدوده بیان‌گر مناسب نبودن آن برای گروه‌های خاصی از ماهیان و بی‌مهرگان می‌باشد (Kuliev, ۱۹۸۸).

EC بالاتر از این محدوده می‌تواند، نشانه ورود یک منبع آلودگی به رودخانه و یا نهر باشد در نهر تیل‌آباد EC در فصول مختلف و در طول سال متغیر بود ولی این روند تغییرات افزایش یا کاهش منظمی نداشت. بالا بودن هدایت الکتریکی که در پایین دست نهر تیل‌آباد مشاهده شد می‌تواند به تأثیر عوامل انسانی (کشاورزی، دام‌پروری و کارگاه تکثیر و پرورش ماهی) در طول مسیر نهر نسبت داده شود. گل آلودگی در نهر تیل‌آباد بیش‌تر تحت تأثیر عوامل انسانی می‌باشد در نهر تیل‌آباد بیش‌ترین میزان گل آلودگی در ایستگاه‌های پایین دست نهر مشاهده شد، که با روند افزایش آلودگی و نیز ورود یک شاخه فرعی با گل آلودگی بسیار بالا (به‌خاطر وجود کارخانه سنگ‌شکن) از بالادست به پایین دست نهر قابل توجیه است.

فسفر یک عامل محیطی مهم است که حاصل‌خیزی زیستی دریاچه‌ها، نهرها و دیگر مخازن آبی را تنظیم می‌کند (Smith و Kraft, ۲۰۰۵). میزان فسفات در ایستگاه‌های پایین‌دست از میزان بالاتری برخوردار بودند. به‌دلیل همبستگی



selection in response to available power. Transactions of the American Fisheries Society. Vol. 125, pp: 948-955.

13. **Kuliev, Z.M., 1988.** Morphometric and ecological characteristics of Caspian Vimba Vimba. *Vimba persa Journal of Ichthyol.* Vol. 28, pp: 29-37.
14. **Lagler, K.F.; Bardach, J.E. and Miller, R.R., 1962.** Ichthyology. Library of congress catalog cord number: 62-17463 printed in U.S.A. 545 P.
15. **Le Cren, E.D., 1969.** Estimates of fish population and production in small stream. Symposium on Salmon and Trout in stream. pp: 269-280.
16. **Matthews, W.J., 1998.** Patterns in freshwater fish ecology. London: Chapman and Hall. 756 p.
17. **Poff, N.L.; Allan, D.; Bain, M.B.; Karr, J.R.; Prestegard, K.L.; Richter, B.D.; Sparks, R.E. and Stromberg, J.C., 1997.** The natural flow regime. A paradigm for river conservation and restoration. *Bioscience.* Vol. 47, pp: 769-784.
18. **Quiro, R. and Vidal, J.C., 2000.** Cyclic behavior of potamodromous fish in large rivers. In Management and Ecology of River Fisheries, Cowx, I. G(Ed.). Fishing News Books. Blackwell Science. Oxford, UK. pp: 71-86.
19. **Rahel, F.J. and Hubert, W.A., 1991.** Fish assemblage and habitat gradients in a rocky mountain- greatplain stream: biotic Zonation and additive patterns of community change. Translation of the American Fisheries Society. Vol. 120, pp: 319-332.
20. **Sheldon, A.L., 1968.** Species Diversity and longitudinal Succession in Stream Fishes, *Journal of Ecology.* Vol. 49, No. 2, pp: 193-197.
21. **Shuter, B.J. and Post, J.R., 1990.** Climate, population variability, and the zoogeography of temperate fishes. Transactions of the American Fisheries Society. Vol. 119, pp: 314-336.
22. **Smith, T.A. and Kraft, C.E., 2005.** Stream fish assemblages in relation to landscape position and local habitat variables. Transactions of the American Fisheries Society. Vol. 134, pp: 430-440.
23. **Varley, M.E., 1967.** British freshwater fishes, factor affecting their distribution. Fishing news book. London. 142 p.

می‌باشند (Hubert و Rahel، ۱۹۹۱؛ Whitton، ۱۹۷۵).

به‌طورکلی عوامل محیطی زیادی از قبیل جنس بستر، سرعت جریان آب، پوشش گیاهی، عمق آب و دما در پراکنش ماهیان نقش بازی می‌کنند و تفکیک اثر هر کدام از آن‌ها آسان نبوده و نیاز به تحقیقات و تجارب بیش‌تر در این زمینه دارد.

منابع

۱. **عبدلی، ا.**، ۱۳۷۸. ماهیان آب‌های داخلی ایران، انتشارات موزه طبیعت و حیات وحش ایران. تهران. ۶۸ صفحه.
۲. **عبدلی، ا. و نادری، م.**، ۱۳۸۷. تنوع زیستی ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر. انتشارات علمی آریان. تهران. ۳۷۷ صفحه.
3. **Allan, J.D., 1995.** Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters. Dordrecht Neth. Kluwer. 388 p.
4. **Bagenal, T., 1978.** Methods for assesment of fish production in freshwater. Third edition. Blackwell scientific publication Oxford. London Edinburgh Melbourne. 365 p.
5. **Biswas, S.P., 1993.** Manual of Methods in fish Biology. South Asian publishers Pvt Ltd, New Delhi. International Book Co. Absecon Highlands. N. J. 102 p.
6. **Diana, M.; Allan, J.D. and Infante, D., 2006.** The Influence of Physical Habitat and Land Use on Stream Fish Assemblages in Southeastern Michigan. American Fisheries Society Symposium. Vol. 48, pp: 359-374.
7. **EPA. 1996.** Quality criteria for waters. Washington D.C. 199 p.
8. **Fernando, C.H. and Holcik, J., 1985.** The nature of fish communities, yields and important factor influencing fishery potential of lakes and reservoirs. A short summery of concept and application. *Hydrobiologia.* Vol. 97, No. 2, pp: 127-140.
9. **Heino, J., 2002.** Concordance of species richness patterns among multiple freshwater taxa: a regional perspective. *Biodiversity and Conservation.* Vol. 11, pp: 137-147.
10. **Hynes, H.B., 1970.** The ecology of running waters. University of Turento. Canada. pp: 1-3, 345- 347.
11. **Jutagate, S.; De Silva, S. and Matton, N., 2003.** Production, geowth and Mortality of *Clupeichtys aearnensis* in sirinthorn Reservoiris. *Tailand Journal of Fisheries Management and Ecology.* Vol. 10, pp: 221-231.
12. **Kelsch, S.W., 1996.** Temperature selection and performance by Blue gills: evidence for



24. **Walser, C.A. and Bart, H.L., 1999.** Influence of agriculture on in-stream habitat and fish community structure in Piedmont Watersheds of the Chattahoochee River System. *Ecology of Freshwater Fish*. Vol. 8, pp: 237-246.
25. **Whitton, B.A., 1975.** River ecology. Blackwell scientific publications. Oxford. 725 p.
26. **Wilby, R. and Gibert, J. 1996.** Hydrological and Hydrochemical dynamics. In: *Fluvial Hydrosystems*. Eds. Petts, G.E. and Amoros, Y.C. Chapman and Hall. London. pp: 37- 67.
27. **Wootton, R.J., 1991.** Ecology of teleost Fish. Chapman and Hall. First edition. 404 p.
28. **Yaoungs, W. and Robson, O., 1978.** Estimation of Population Number and Mortality Rates in; Bagenal.T.B. *Methods for assessment of fish production in freshwater*. Third edition. Blackwell scientific publication. London. pp: 137-164.

