

شناسایی و بررسی پراکنش ماهیان نهر تیل آباد، استان گلستان

- رسول قربانی: گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: 487-49175
- فاطمه عباسی*: گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: 487-49175
- مسعود ملایی: گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: 487-49175
- اصغر نعیمی: گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: 487-49175
- مریم باغفلکی: گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: 487-49175
- محمد فروهر واجارگاه: گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: 487-49175

تاریخ پذیرش: اسفند 1393

تاریخ دریافت: آذر 1393

چکیده

به منظور بررسی فراوانی، پراکنش و تنوع گونه‌ای ماهیان نهر تیل آباد و رابطه آن با عوامل محیطی، نمونه برداری به صورت فصلی از تابستان 1388 تا بهار 1389 و با استفاده از الکتروشوکر (با قدرت 1/7 کیلووات و جریان مستقیم و ولتاژ 300-200 ولت) انجام پذیرفت. نتایج نشان می‌دهد که ماهیان شناسایی شده شامل 3 گونه می‌باشند: ماهی خیاطه (*Alburnoides eichwaldii*)، سیاه ماهی (*Capoeta capoeta*) و سگ ماهی جویباری (*Paracobitis malapterura*). تخمین جمعیت‌ها نیز با توجه به میزان تراکم هرگونه 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 تیل آباد 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، فراوانی، نهر تیل آباد، استان گلستان

مقدمه

استمرار لازم را نداشته است (عبدلی، 1378). در بین منابع آبی، رودخانه‌ها عظیم‌ترین سیمای زمین و زیباترین منظره معماری طبیعت بوده (Hynes، 1970) و اصلی‌ترین عامل توسعه شهری و روستایی، کشاورزی و صنعتی محسوب و از نظر تنوع زیستی، 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، 1985).

با وجود آن‌که ماهیان، متنوع‌ترین و فراوان‌ترین مهره‌داران جهان هستند و حدود 40 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



دارا باشد. تنوع اقلیمی آب و هوایی ایران نیز ضرورت مطالعه آبریزان هر منطقه را به طور اختصاصی ایجاب می نماید. 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 آبریزان موجود منطقه قرار دارد همچنین با وجود فشارهای فرآیندهای که در اثر رشد جمعیت بر منابع محدود کنونی وارد می‌شود، نیاز میرمی به شناخت هر چه بهتر خصوصیات آبریزان و محیط‌زندگی آن‌ها احساس شده و به منظور اعمال مدیریت صحیح، شناخت زیست‌شناسی و داشتن اطلاعات کافی و مناسب در مورد آبریزان بسیار حائز اهمیت است

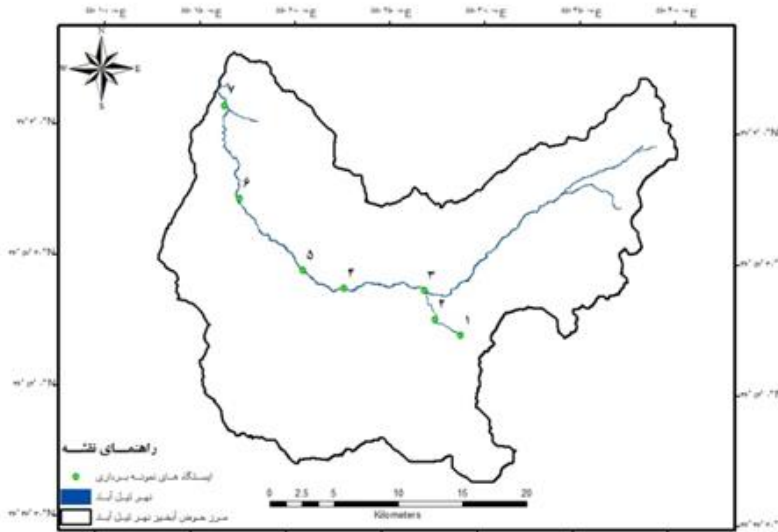
مواد و روش‌ها

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 $17^{\circ} 55'$ تا $38^{\circ} 55'$ شرقی و عرض جغرافیایی $44^{\circ} 36'$ تا $58^{\circ} 36'$ شمالی قرار دارد.

این منطقه به دلیل موقعیت خاص خود از اقلیم مرطوب گلستان و اقلیم خشک سمنان پیروی نمی‌کند. این حوزه یکی از زیر حوزه‌های سد و شمشگیر محسوب شده و بین 1000 و 2800 متر از سطح دریا تغییرات ارتفاعی دارد. این منطقه با باران متوسط سالانه $343/19$ میلی‌متر و دمای متوسط سالانه $10/7$ درجه سانتی‌گراد دارای اقلیم نیمه‌خشک می‌باشد. این حوزه از شمال به حوزه آبریز رودخانه نوده و از جنوب به شهرستان شاهرود (ارتفاعات خوش ییلاق)، از شرق به حوزه کاشیدار- وامنان، از سرشاخه‌های دیگر خرمارود و از غرب به 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 به منظور شناسایی گونه‌ای، فراوانی و انتشار گونه‌ها تعداد 7 ایستگاه انتخاب (شکل 1) گردید و به صورت فصلی از تابستان 1388 تا بهار 1389 نمونه‌برداری انجام گرفت.

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، و... باید با ظرافت بیشتر و دقیق‌تری اقدام به شناسایی آن‌ها نمود. بررسی ماهیان در بوم سامانه‌های آبی به جهت بررسی تکامل، بوم-شناختی، رفتارشناسی، حفاظتی، مدیریت منابع آبی، بهره-برداری ذخایر و پرورش ماهی حائز اهمیت بوده (Lagler و همکاران، 1962) و در مطالعه شیلاتی آب‌ها، قبل از هر چیز بررسی بر روی ماهیان صورت می‌گیرد (Bagenal، 1978)، 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، 1978). 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 زی-توده، 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، 1993). همچنین پراکنش گونه‌ها می‌تواند تحت تأثیر اثرات متقابل زیستی باشد (Poff و همکاران، 1997) 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





شکل 1: حوضه آبخیز تیل آباد و ایستگاه‌های نمونه‌برداری ماهیان

خصوصیات فیزیوشیمیایی 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 استفاده از نرم‌افزار SPSS 17 و Statistica در سطح احتمال 0/05 و رسم نمودارها با استفاده از Excel انجام شد.

نتایج

از خصوصیات فیزیوشیمیایی آب نهر تیل آباد فقط هدایت الکتریکی تغییرات معنی‌داری داشت و بقیه فاکتورهای اندازه‌گیری شده فاقد تغییرات معنی‌دار بودند. هدایت الکتریکی ایستگاه 1 با 0/45 دارای کمترین و در ایستگاه‌های دیگر مشابه بود. تغییرات pH در بین ایستگاه‌ها روند منظمی نداشت و بین 8/31 تا 8/58 در تغییر بود. بیش‌ترین میزان کدورت (2/66) در ایستگاه 5 مشاهده شد و بیش‌ترین مقدار فسفات در ایستگاه 6 مشاهده گردید (جدول 1).

نمونه‌های ماهی به وسیله دستگاه الکتروشوکر با قدرت 1/7 کیلووات و جریان مستقیم و ولتاژ 200-300 ولت صید گردید. در هر ایستگاه به اندازه دو برابر طول سیم آند (40 متر) از طول نهر برای صید در نظر گرفته شد که در انتهای این قسمت تور چشمه‌ریز (6 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، 2003). تعیین فراوانی جمعیت ماهیان در ایستگاه‌های مختلف براساس روش Le Cren (1969) تعیین شد که اساس آن صید به ازاء واحد تلاش (دو بار صید) می‌باشد (Allan، 1995)؛ در این روش از فرمول زیر استفاده می‌شود:

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

C_1 = تعداد ماهیان در صید اول، C_2 = تعداد ماهیان در صید دوم و N = تعداد جمعیت برآورد شده می‌باشد.

داده‌های فیزیوشیمیایی آب به وسیله 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

جدول 1: اختلاف خصوصیات فیزیوشیمیایی نهری در ایستگاه‌های مختلف در نهر تیل آباد

| فسفات (میلی‌گرم در لیتر) | pH | کدورت (میلی‌گرم در لیتر) | هدایت الکتریکی (میکروموس بر سانتی‌متر) | دمای آب (درجه سانتی‌گراد) | خصوصیات ایستگاه |
|-----------------------------|-----------|-----------------------------|---|------------------------------|--------------------|
| 0/21±0/09 | 7/98±0/18 | 1/22±0/01 | 0/45±0/003 ^b | 19/03±0/53 | 1 |
| 0/33±0/12 | 8/31±0/18 | 2/00±0/71 | 1/13±0/39 ^a | 16/10±2/49 | 2 |
| 0/30±0/13 | 8/45±0/15 | 1/97±0/22 | 1/52±0/22 ^a | 17/63±1/78 | 3 |
| 0/19±0/08 | 8/34±0/26 | 2/11±0/52 | 1/47±0/19 ^a | 15/33±3/33 | 4 |
| 0/21±0/09 | 8/46±0/19 | 2/66±0/34 | 1/31±0/14 ^a | 15/43±1/66 | 5 |



| | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------------------|------------|---|
| 0/35±0/17 | 8/47±0/12 | 1/91±0/48 | 1/42±0/21 ^a | 16/13±2/85 | 6 |
| 0/30±0/14 | 8/58±0/16 | 2/23±0/35 | 1/20±0/53 ^a | 15/90±3/49 | 7 |

بچه‌ماهیان نیز در شوری‌های 10، 20 و 30 در هزار و آب شیرین دارای اختلاف معنی‌داری نبود ($p>0/05$).

با توجه به داده‌های مندرج در جدول 2، میزان افزایش وزن بدن اختلاف معنی‌داری در شوری‌های 30، 20 و 10 در هزار و آب شیرین نشان نداد. همچنین در میزان ضریب رشد ویژه و درصد چاقی ماهیان در شوری‌های مختلف اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. درصد بقاء

جدول 2: اختلاف خصوصیات فیزیکی‌شیمیایی آب در فصول مختلف

| بهار | زمستان | پاییز | تابستان | خصوصیات/فصل |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 20/50±0/60 ^a | 12/76±1/31 ^b | 13/30±0/98 ^b | 19/77±0/53 ^a | دماي آب |
| 1/28±0/28 ^{ab} | 0/92±0/13 ^b | 1/08±0/17 ^b | 1/73±0/23 ^a | هدایت الکتریکی |
| 1/94±0/28 | 2/46±0/36 | 1/39±0/74 | 1/84±0/42 | کدورت |
| 8/48±0/06 ^a | 8/5±0/08 ^a | 8/65±0/1 ^a | 7/88±0/11 ^b | pH |
| 0/55±0/23 ^a | 0/04±0/03 ^b | 0/38±0/09 ^{ab} | 0/31±0/05 ^{ab} | فسفات |
| 0/05±0/008 ^{ab} | 0/04±0/006 ^b | 0/043±0/008 ^b | 0/07±0/01 ^a | شوري (میلی‌گرم در لیتر) |

نسبت عرض نهر به عرض ساحل در ایستگاه 1، 2 و 7 تقریباً مشابه و دارای بیش‌ترین مقدار بوده و کمترین آن در ایستگاه 5 مشاهده شد. کمترین مساحت در ایستگاه 1، 2 و 3 بیش‌ترین آن در ایستگاه 7 مشاهده شد. کمترین مقدار دبی نیز در ایستگاه 1 و 2 اندازه‌گیری شد. سرعت جریان نیز در ایستگاه 4 بیش‌تر از بقیه و در ایستگاه 1 کمتر از بقیه ایستگاه‌ها بود (جدول 3).

در بررسی فاکتورهای هیدرولوژیکی در ایستگاه‌های مختلف، تمامی فاکتورهای اندازه‌گیری شده در ایستگاه‌ها دارای تغییرات معنی‌دار بود. بیش‌ترین اندازه عرض نهر و شعاع هیدرولیک نهر متعلق به ایستگاه 7 بود و کمترین اندازه به ایستگاه‌های 1 و 2 تعلق داشت. ارتفاع آب در ایستگاه 1 دارای کمترین مقدار بوده و در ایستگاه‌های 5، 6 و 7 دارای بیش‌ترین مقدار بوده و در بین این 3 ایستگاه تقریباً مشابه بود بیش‌ترین ارتفاع ساحل در ایستگاه 5 و کم‌ترین آن در ایستگاه 1 و 2 اندازه‌گیری شد. بزرگترین شکاف کانال در ایستگاه 2 و کمترین آن در ایستگاه 4 بود.

جدول 3: اختلاف خصوصیات هیدرولوژیکی نهری در ایستگاه‌های مختلف در نهر نیل‌آباد

| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | ایستگاه‌ها |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 11/98±1/52 ^a | 9/52±1/13 ^{ab} | 7/15±0/82 ^{bc} | 7/3±1/14 ^{bc} | 5/34±0/42 ^{cd} | 3/61±0/1 ^d | 4/29±0/34 ^d | عرض نهر (متر) |
| 12/69±1/61 ^a | 9/94±1/12 ^{ab} | 7/51±0/78 ^{bc} | 7/8±1/2 ^{bc} | 5/73±0/36 ^{cd} | 3/87±0/1 ^d | 4/39±0/33 ^d | شعاع هیدرولیک نهر (متر) |
| 0/27±0/02 ^a | 0/22±0/02 ^a | 0/21±0/05 ^a | 0/12±0/009 ^{bc} | 0/18±0/04 ^{ab} | 0/19±0/01 ^{ab} | 0/085±0/006 ^c | ارتفاع آب (سانتی‌متر) |
| 1/19±0/02 ^b | 1/04±0/02 ^c | 1/37±0/05 ^a | 0/92±0/009 ^d | 0/66±0/04 ^c | 0/52±0/01 ^f | 0/45±0/006 ^f | ارتفاع ساحل (سانتی‌متر) |
| 0/22±0/01 ^{bc} | 0/21±0/02 ^{bcd} | 0/15±0/03 ^{dc} | 0/13±0/01 ^d | 0/27±0/05 ^b | 0/37±0/01 ^a | 0/19±0/01 ^{dc} | شکاف کانال |
| 0/73±0/09 ^a | 0/46±0/06 ^b | 0/18±0/02 ^c | 0/35±0/06 ^b | 0/37±0/03 ^b | 0/68±0/02 ^a | 0/82±0/07 ^a | عرض نهر / عرض ساحل |
| 2/15±0/26 ^b | 1/53±0/38 ^{ab} | 1/25±0/43 ^{bc} | 1/32±0/27 ^{bc} | 0/66±0/1 ^{cd} | 0/35±0/03 ^d | 0/03±0/003 ^d | دبی |
| 0/86±0/002 ^b | 0/95±0/02 ^b | 0/98±0/09 ^b | 1/75 ^a | 0/94±0/11 ^b | 0/62±0/004 ^c | 0/09 ^d | سرعت جریان |

بود و کمترین آن در فصل بهار مشاهده شد و در فصل زمستان و پاییز مشابه بود (جدول 4).

در بررسی فاکتورهای هیدرولوژیکی به صورت فصلی، تنها ارتفاع آب در فصول مختلف تغییرات معنی‌دار داشت ($p < 0/05$). در تابستان نسبت به فصول دیگر بیشتر

جدول 4: اختلاف خصوصیات فیزیکی‌شیمیایی آب در فصول مختلف

| بهار | زمستان | پاییز | تابستان | فصول | خصوصیات |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------|-------------------|
| 7/51±1/61 | 7/99±1/49 | 6/22±1/01 | 6/39±0/72 | | عرض نهر |
| 7/80±1/62 | 8/52±1/60 | 6/61±1/07 | 6/75±0/8 | | شعاع هیدرولیک نهر |
| 0/13±0/02 ^b | 0/20±0/02 ^{ab} | 0/17±0/03 ^{ab} | 0/23±0/04 ^a | | ارتفاع آب |
| 0/83±0/12 | 0/90±0/13 | 0/87±0/13 | 0/92±0/14 | | ارتفاع ساحل |
| 0/18±0/03 | 0/24±0/03 | 0/21±0/03 | 0/25±0/04 | | شکاف کانال |

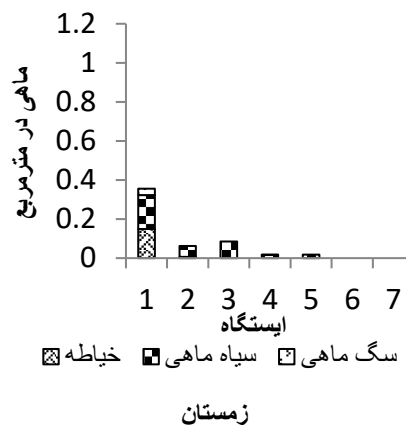
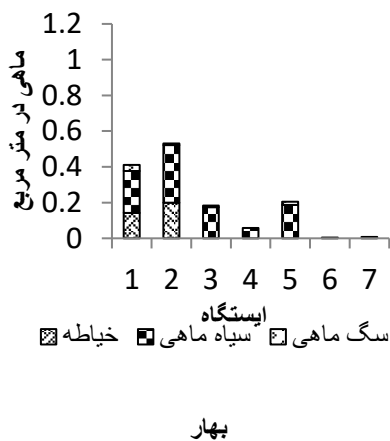
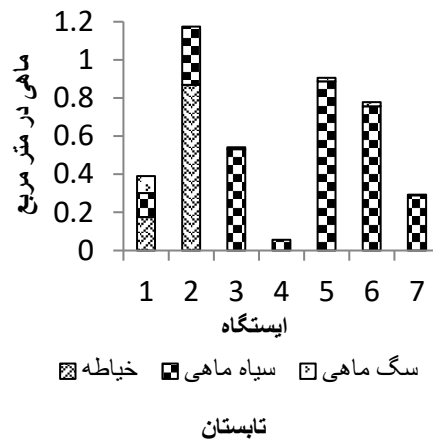
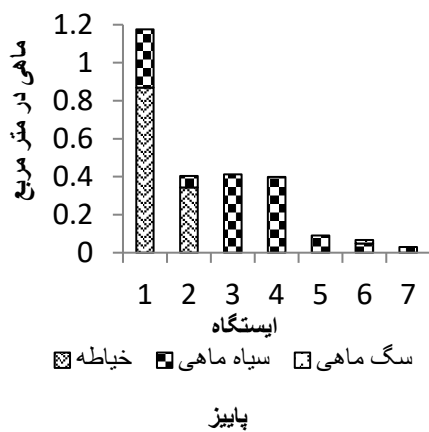


| | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| 0/53±0/10 | 0/54±0/08 | 0/49±0/11 | 0/48±0/09 | عرض نهر / عرض ساحل |
| 0/82±0/27 | 1/34±0/37 | 0/88±0/29 | 1/12±0/31 | دبی |
| 0/90±0/18 | 0/89±0/19 | 0/89±0/2 | 0/86±0/19 | سرعت جریان |

(به ترتیب 25 و 4 درصد) در رده‌های بعدی قرار داشتند. بیش‌ترین درصد فراوانی در فصول پاییز، زمستان و بهار به سیاه ماهیان تعلق داشت (به ترتیب 52، 65 و 70 درصد) و ماهیان خیاطه از نظر درصد فراوانی در فصول مختلف در رده دوم و بعد از سیاه ماهیان قرار داشتند (پاییز 47 درصد، زمستان 29 درصد و در بهار 24 درصد). درصد فراوانی سگ ماهی در فصل پاییز 0/8 درصد، در فصل زمستان 6 درصد و در فصل بهار 5 درصد ماهیان را تشکیل می‌دادند.

از 7 ایستگاه نمونه‌برداری شده در نهر تیل‌آباد در فصول مختلف دو گونه ماهی، شامل سیاه ماهی (*Capoeta capoeta gracilis*) و ماهی خیاطه (*Alburnoidse echiwaldii*) صید گردید به طوری که سیاه ماهی با بیش‌ترین فراوانی در هر چهار فصل و در هر 7 ایستگاه، گونه غالب نهر برآورد گردید.

شکل 2 میزان فراوانی گونه‌های مختلف ماهیان را در فصول مختلف سال نشان می‌دهد؛ در فصل تابستان بیش‌ترین درصد متعلق به سیاه ماهی (71%) بود و ماهی خیاطه و سگ ماهی



شکل 2: 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 3).

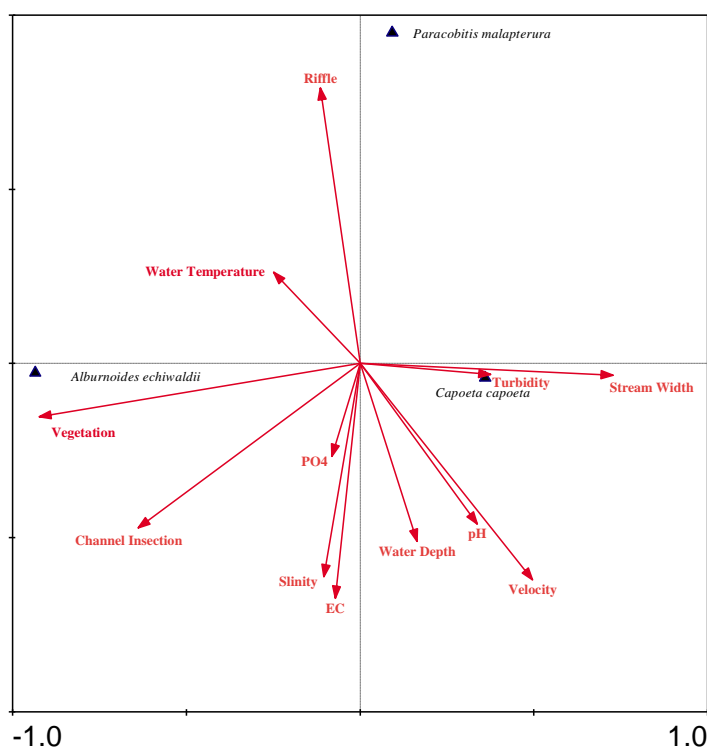
در بررسی وجود همبستگی بین عوامل محیطی و گونه‌های ماهی با استفاده از نرم‌افزار canoco مشاهده شد که در نهر تیل‌آباد حضور ماهی خیاطه با میزان پوشش گیاهی و شکاف کانال دارای همبستگی معنی‌دار و مثبت بود و حضور سیاه‌ماهی



فیزیکی و شیمیایی آب آن رودخانه در ارتباط با آن‌ها بررسی شود (Wooton، 1991). 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، 1387) که این شرایط در مورد نهر نیل‌آباد 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

در پویایی جمعیت آن‌ها تأثیر گذار است (Vidal و Quiro، 2000؛ Matthews، 1998). پراکنندگی هر گونه محدود به حدود معینی از طول و عرض جغرافیایی است و لذا به

بحث



شکل 3: همبستگی بین عوامل محیطی و گونه‌های ماهی

محدوده حرارتی معینی نیز محدود می‌شود. البته این امر به آن معنی نیست که تعیین کننده نهایی محل زندگی یک گونه (از لحاظ تکاملی) دمایی ترجیحی آن گونه است. احتمالاً سایر عوامل نیز به‌طور مساوی در تعیین محدوده حرارتی

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



زیستی دریاچه‌ها، نهرها و دیگر مخازن آبی را تنظیم می‌کند (Kraft و Smith، 2005). میزان فسفات در ایستگاه‌های پایین دست از میزان بالاتری برخوردار بودند. به دلیل همبستگی بالای فسفر با خاک‌ها همیشه مقدار کمی در نهرها انتشار می‌یابد، مگر این‌که فرسایش خاک صورت گیرد. غلظت‌های فسفر به صورت فسفات محلول در رودخانه‌ها و نهرهای غیرآلوده حداکثر 0/1 میلی‌گرم در لیتر بیان گردید (EPA، 1996). بر این اساس با توجه به مقادیر فسفات به دست 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.

Walsler و Bart (1999) 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 (2006) 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 100 متری در ارتباط بوده درحالی‌که نواحی نهری موجود در مناطق با پوشش گیاهی واجد بسترهای با ذرات درشت بوده‌اند.

در نهر تیل‌آباد تأثیر کاربری اراضی بسیار شدید بود به طوری‌که با اضافه شدن پساب کشاورزی و کارگاه سنگ-شکن به نهر تیل‌آباد و افزایش کدورت عملاً از ایستگاه 2 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 می‌باشند (Hubert و Rahel، 1991؛ Whitton، 1975).

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

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، 1995). 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، 1996؛ Sheldon، 1968).

دما یکی از فاکتورهای تعیین‌کننده توزیع مکانی ماهیان نهری است (Heino، 2002؛ Biswas، 1993؛ Shuter و Post، 1990). در حقیقت ماهیان آب شیرین به درجه حرارت حساسیت بیشتری نشان می‌دهند، به طوری‌که 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 ماکزیم نزدیک باشد تا دسترسی آن‌ها به نیروی متابولیکی برای رشد، فعالیت و تولیدمثل به حداکثر ممکن برسد (Kelsch، 1996). تغییرات دمایی آب در طول مسیر در نهر تیل‌آباد نسبتاً بالا و 3/13 درجه سانتی‌گراد نوسان داشت. نهر تیل‌آباد در مسیر خود محیط‌های مختلفی اعم از مناطق مرتعی، 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) نمونه-برداری 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، 1995). مطالعات انجام شده در آب‌های داخلی آمریکا نشان داد که آب‌های با قابلیت هدایت الکتریکی 500-150 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، 1988).

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



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.
 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: 29-37.
- منابع**
1. **عبدلی، ا.، 1378.** ماهیان آب‌های داخلی ایران، انتشارات موزه طبیعت و حیات وحش ایران. تهران. 68 صفحه.
 2. **عبدلی، ا. و نادری، م.، 1387.** تنوع زیستی ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر. انتشارات علمی آبزیان. تهران. 377 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 Reservoris. 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 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



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.

