دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
دانشکده شیلات و محیط زیست

پایان نامه کارشناسی ارشد
بوم شناسی آبزیان شیلاتی

عنوان:

مقایسه پویایی جمعیت گونه سیاه ماهی *Capoeta capoeta gracilis* در نهرهای زرین گل و تیل آباد، استان گلستان

تحقیق و نگارش: الهام سرداری
استاد راهنما: دکتر رسول قربانی

اساتیدمشاور:
دکتر عبدالرسول سلمان ماهینی- دکتر حسین رحمانی

زمستان 88

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی تأثیر برخی از فاکتورهای فیزیکوشیمیایی، هیدرولوژی و محیطی روی فراوانی و پارامترهای پویایی جمعیت سیاه ماهی در نهرهای زرین گل و تیل آباد در سال های ۱۳۸۷و ۱۳۸۸ در استان گلستان انجام گرفت. نتایج نشان داد که در هر دو نهر ماهیان دو ساله دارای بیشترین درصد فراوانی بودند. مدل رشد ون برتالانفی در نهرهای زرین گل و تیل آباد به ترتیب بصورت(L_∞=۲۶۴، k=۰/۲۲ ،t_0=-۰/۸۵) و (L_∞=۳۲۶/۴۶، k=۰/۲۱ ،t_0=-۰/۱/۱)بود. در نهر زرین گل در سال ۱۳۸۷ پارامترهای شوری، هدایت الکتریکی، گل آلوگی، دما، نیترات، اسیدیته و دبی، در سال۱۳۸۸ فسفات و در نهر تیل آباد در سال ۱۳۸۷ اسیدیته در پراکنش سیاه ماهی معنی دار بودند. با انجام آزمون تجزیه به مولفه - های اصلی نشانی از جدایی جمعیت دو نهر یافت نشد. با در نظر گرفتن وقوع سیل در مرداد ۱۳۸۵ بنظر می رسد نهر زرین گل به ثبات رسیده است.

واژه های کلیدی: پویایی شناسی، سیاه ماهی، زرین گل، تیل آباد، فاکتورهای محیطی

مقدمه

1 -مقدمه

1-1- کلیات

نهرها و رودخانه ها نیز همچون دیگر اکوسیستم ها از پیچیدگی و ظرافت خاصی برخوردارند، بنابراین به منظور شناخت بهتر و درک ماهیت و گستردگی روابط آن ها در مجموعه ی سیمای محیط باید همت گمارد . این شناخت مستلزم آشنایی و آگاهی از عناصر تشکیل دهنده اکوسیستم پویای نهر یا رودخانه است که سبب گردیده تا این اکوسیستم رفتارهای متفاوتی را در شرایط مختلف از خود نشان دهد (میکائیلی و همکاران،1380).

در مطالعه اکوسیستم های آبی قبل از هر چیز، بررسی ماهیان آن اکوسیستم ضروری بوده (بگنال،1978) و مطالعه ماهیان در این اکوسیستم ها از لحاظ تکاملی، بوم شناسی، رفتار شناسی حفاظت و مدیریت منابع آبی، بهره برداری از ذخایر و پرورش آنها حائز اهمیت است (لگلر و همکاران، 1962) . مطالعه بیولوژی و اکولوژی گونه های مختلف ماهیان در یک اکوسیستم آبی از ضرورت اولیه حفظ و بازسازی ذخایر آنها بوده و منجر به شناخت و تحلیل اکولوژیکی زنجیره غذایی اکوسیستم می گردد که این امر در اعمال مدیریت صحیح شیلاتی کاربرد فراوان دارد (کازانچف،1981، وثوقی و مستجیر،1379) .

فراوانی یک جمعیت بدلیل تغییراتی که در احتمال بقاء و موفقیت تولیدمثلی هر ماهی رخ می دهد تغییر می کند. یک حوضه ی آبریز ممکن است دارای چندین جمعیت از یک گونه باشد. برای شناسایی جمعیت های مختلف یک گونه روش های متفاوتی وجود دارد که یکی از آنها بررسی صفات قابل اندازه گیری و صفات قابل شمارش می باشد (پارسا،1378).

بسیاری از پارامترهای محیطی برروی جمعیت های زیستی تأثیر دارند که از آن جمله می توان به تأثیر پارامترهای محلی برروی ساختار جمعیتی ماهیان اشاره کرد. برای مثال، شرایط هیدرولیک (لاموراکس و کازنو،2006، مارچتی و مویل،2001) ، شرایط فیزیکی همانند نوع بستر (هامپل و پیوینکا، 2006) ، پوشش گیاهی حاشیه ای (ماریدت و همکاران،1998، گرونز وهمکاران،2003) و شیمی محیط (ماتیوس و همکاران،1992، تیلور و همکاران،1993، لپالینن و سوینینن،2006) .

ساختارهای فیزیکی و بیولوژیکی رودخانه ها تا اندازه ای تأثیر سیمای محیط را منعکس می کنند. به هر حال مدیریت مؤثر و تحقیق برروی اکوسیستم های رودخانه ای نیازمند درکی قوی از ترکیبات عملکردی و ساختاری اکوسیستم های رودخانه ای- سیمای محیط می باشد (وانگ و همکاران، 2006) . از این رو پی بردن به نحوه تأثیر عوامل محیطی روی انتشار و وفور ماهیان برای مدیریت صید، حفاظت از اکوسیستم های آبی و تنظیم استانداردهای کیفیت آب حائز اهمیت است (ستاری، 1385). به دلیل اینکه محیط فیزیکی دچار نوسانات زیاد است، احتمالاً مجموعه خاص موجودات زنده (که هر یک از گونه های ماهیان با این مجموعه کنش متقابل نشان می دهند) ، از مکانی به مکان دیگر، از سالی به سال دیگر و حتی از فصلی به فصل دیگر به میزان قابل ملاحظه متغیر است. در نتیجه بیشتر گونه ها در کنش های متقابل خود با موجودات دیگر خصوصاً ماهیان دیگر، کاملاً انعطاف پذیر هستند، هر چند که خصوصیات زیست شناسی فیزیولوژیک و رفتاری هر گونه محدوده های معینی را برای این نوع کنش های متقابل مقرر می کند. نوع زیستگاه و نوع بستر در پراکندگی و فراوانی گونه نقش مهمی دارد (ماتیوس1998) .

مدیریت زیستی ماهیان یک منطقه نیاز به اطلاعات پویایی جمعیت بررسی شده دارد و تغییرات تعداد ماهی در طی زمان بسیار مهم است (یانگز و رابسون،1978) . دانستن فراوانی ماهی، در حل بسیاری از مشکلات مدیریتی می تواند مفید واقع شود و در این راستا، به مواردی مانند برآورد محصول یا بیوماس، دانستن فراوانی نسبی گونه های مختلف در یک پیکره آبی و همچنین اثر افزایش در فراوانی یک گونه روی وضعیت گونه های دیگر، برآورد پارامترهای حیاتی همچون رشد و ذخایر اضافه شونده، مرگ و میر، مهاجرت و اندازه گیری اثر صید و صیادی می توان اشاره نمود (سابیر، 1992). بطور کلی فهمیدن فاکتورهایی که بیوماس و فراوانی جمعیت ماهی را تعیین می کنند امروزه در علوم شیلاتی مهمترین بحث هستند (بیسواس1993) .

کار1991) پنج گروه از فاکتورهای مهم در تشکیل ساختار جمعیت های بیولوژیکی نهرها را فهرست نمود که شامل منابع غذایی و انرژی، کیفیت آب، روابط متقابل موجودات زنده، رژیم های جریان، و ساختار زیستگاه می باشند . یکی از موارد بسیار مهم و مورد نیاز به منظور بررسی اکولوژی نهر، مطالعه ساختار فیزیکی آن است تا اولاً موقعیت توپوگرافیک و طبیعی نهر مشخص گردد و در نهایت روابط میان فاکتورهای زیستی و غیرزیستی آن که تنوع زیستی را تحت تأثیر قرار می دهد، مورد بررسی قرار گیرد. گودال ها، مناطق کم عمق، عرض، بستر، شیب، ارتفاع و.... از عوارضی هستند که در طول نهر دائماً در حال تغییر بوده که از آن به عنوان پویایی فیزیکی نهر نام می برند(پاراسیویز و دونار، 2001) .

خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب، هیدرولیک و مورفولوژی کانال، ترکیب بستر و جمعیت های زیستی وابسته بوسیله فاکتورهای زیادی از سیمای محیط در مقیاس های مختلف مکانی و زمانی شکل می گیرند(راس،1963، هینز،1975، هوگز و هانساکر، 2002، وانگ و همکاران، 2003، آلن،2004) . عملکرد سیمای محیط برروی اکوسیستم های رودخانه ای بوسیله خصوصیات حوضه تعیین می گردند که شامل ارتفاع، اقلیم، پوشش گیاهی، کاربری اراضی، نفوذ پذیری خاک، شیب سیمای محیط، توپوگرافی و روی هم رفته زمین شناسی سطحی(اومرنیک، 2004) ، کنترل ورودی های آب، مواد مغذی، مواد معدنی، چوب و رسوبات به درون سیستم رودخانه ای و تعیین رژیم های جریان، ورودی های رسوبات، سطوح مواد مغذی و دمای آب می باشد(وانگ و همکاران،2006) می باشد.

ارتباط سیمای محیط با سیستم های رودخانه ای را می توان در سه مقیاس بررسی کرد.

1- نواحی سیمای محیط که تماسی نزدیک با کانال رودخانه دارند یا تحت شرایط ساحل رودخانه ای هستند.

2- نواحی از سیمای محیط درون دشت سیلابی و منطقه حاشیه ای.

3- نواحی از سیمای محیط که ارتباطی غیر مستقیم با کانال رودخانه داشته که این ارتباط به واسطه شرکت در جریان های سطحی و زیرزمینی، رسوبات و سایر مواردی که بر روی ویژگی های فیزیکوشیمیایی آب تأثیر دارند(وانگ و همکاران،2006) .

در بررسی اکوسیستم های رودخانه ای بحث منطقه حاشیه ای بسیار مهم می باشد. گرگوری و همکاران(1991) تأثیرات مضاعف خصوصیات مناطق بافری را بر روی رودخانه توصیف کرده است. مناطق حاشیه ای با تأثیر بر روی اشعه خورشید، ورودی های مواد مغذی، مواد چوبی و مورفولوژی کانال بر روی دسترسی زیستگاه و مواد غذایی اثر می گذارند. البته نقش پهنای پوشش گیاهی در مناطق حاشیه ای از این نظر نیز حائز اهمیت می باشد که آلاینده ها، مواد محلول، همانند نیتروژن، فسفر و سایر مواد مغذی بوسیله اصطکاک، جذب ریشه ای، خاک رس و مواد آلی خاک جذب می شوند و مانع از بروز اختلال در این اکوسیستم ها می گردند. ریچارد و همکاران(1996) بیان می کنند که ویژگی های منظر زمین شناسی و کاربری اراضی ممکن است از اهمیت بیشتری نسبت به بافرهای نهری برای بازسازی نهرها برخوردار باشند. البته مطالعاتی نیز وجود دارد از جمله لامرت و آلن(1999) که معتقدند شرایط محلی و مکانی نهری برای توصیف شرایط بیولوژیک از عوامل بیرونی مهم تر می باشند. مارش و متیو(2000) در مطالعه نهرها در ایالت ایووای جنوب تگزاس، گزارش کرده اند که هر دو فاکتور جغرافیایی(به ویژه

عرض جغرافیایی) و ویژگی های حاشیه ای اکوسیستم، در ایجاد تنوع در ترکیب جمعیتی ماهیان مؤثر می باشند.

بررسی های ساختار جمعیتی ماهیان در دو مقیاس رودخانه و شاخه های آن(میادور و ماتیوس، 1992، هامپل و پیوینکا، 2006، تیلور و همکاران، 2006) و در مقیاس واحدهای هیدروگرافی بزرگ(رادرت و همکاران1999، اوبردورف و همکاران2001، لاموراکس و کازانئو2006، هوئینگ هاوس و همکاران2007) نشان داده است که گونه های ماهیان تحت تأثیر دامنه وسیعی از عوامل محیطی می باشند. برای ماهیان نهری، دما یکی از فاکتورهای تعیین کننده در پراکنش مکانی آنها می باشد(شاتر و پاست1990، هئینو2002، برازنر و همکاران2005) که برروی تولید مثل(مایلز و مان، 1985) ، رشد(مان1991، والتر2007) و رفتار(تانیگوچی و همکاران1998) ماهیان تأثیر می گذارد. هر یک از گونه های ماهی به طور معمول از نظر دمایی مکان هایی را انتخاب می کنند که بالاترین نرخ رشد(ژابلینگ، 1981) و بالاترین قدرت متابولیسم برای رشد، فعالیت و تولید مثل در دسترس باشد(کلز1996). پراکنش و فراوانی ماهیان نهری تحت تأثیر فاکتورهای زیستی و غیر زیستی است(اسکلوزر1991، پاور و همکاران، 1998) .

رودخانه ها و نهرها از اکوسیستم هایی هستند که به شدت تحت تأثیر بشری قرار داشته(به منظور حمل و نقل، تأمین آب، مولد انرژی، همچنین منابع غذایی و محلی برای دفن تولیدات فاضلابی استفاده می شوند) در نتیجه، در کشورهای بسیار صنعتی و برخی از کشورهای توسعه یافته، تعداد زیادی از رودخانه ها بشدت آلوده می باشند. تأثیرات بسیار معمول کانال سازی و تغییرات ساحل(کانال سازی برای اهداف کشاورزی، حفاظت ساحل رودخانه در مقابل تخریب های ناشی از جریان) ، تنظیم جریان و تقسیمات رودخانه ها(سدها و آب بندان ها، مخازن به منظور تأمین آب، ایجاد انحراف در رودخانه ها برای اهداف آبیاری و صنعتی) ، آلودگی های شیمیایی(آفت کش ها، کودها) و آلودگی های آلی(فاضلاب های خانگی و فاضلاب های ناشی از فضولات دامی) همه این تغییراتی هستند که سبب تخریب بسیار وسیع اکوسیستم های رودخانه ای می شوند(بطور مثال، کاهش کیفیت و دسترسی به آب، سیلابهای شدید، تغییرات در پراکنش و ساختار موجودات زنده آبی) (پاف و همکاران1997) . کیفیت کاربری اراضی در مناطق بالادست سیستم های رودخانه ای و نهری می تواند تأثیر بالقوه ای بر روی تغییرات فیزیکی زیستگاه های نهری از طریق افزایش رسوب گذاری(لایزل و هیلتون1992، کوپر1987) تغییر در دمای نهرها و نرخ تولید اولیه با از بین بردن پوشش گیاهی کنار رودخانه(هولوپاینن و هاتیونن، 1992، رینگلر و

هال1975، لینچ و همکاران،1984، کار و اسکلوزر،1987) کاهش بقاء تخم ها و لارو ماهیان به علت افزایش در بار رسوبی ذرات ریز(مورگان و همکاران،1979) تغییر در نرخ های تغذیه، رشد و تولید مثل(بورگستورم و همکاران1992) تأثیر روی سطوح اکسیژن محلول(رینگلر و هال،1975) تغییرات در نرخ ورود مواد آلی به نهرها(بیل بای و بایسن1992) و تأثیر روی فون بی مهرگان(برکمن و رابنی1986) و در نهایت روی جمعیت ماهیان تأثیر گذارد.

امروزه مدل سازی پراکنش ماهیان اهمیت ویژه ای در اکولوژی پیدا کرده است(جیسن و تایلر، 2005) . عموماً در بیشتر این مطالعات از عوامل محیطی جهت ساخت مدل های پیش بینی پراکنش گونه ها به منظور حفظ و مدیریت بهتر منابع طبیعی و اکوسیستم ها استفاده شده است(اوبردورف و همکاران، 2001، گنارد و همکاران2006) . بطورکلی مدل ها برای این توسعه یافته اند که اطلات مربوط به ارزیابی اکوسیستم ها را تأمین کنند و شامل تعمیم اطلاعات، پیش بینی گونه های ماهی برای نقاطی که نمونه گیری نشده اند، بررسی عوامل فیزیکی- شیمیایی و زیستی مؤثر بر تناسب زیستگاه می باشند.

رودخانه گرگان رود با توجه به نقش مهم در کشاورزی، آبزی پروری، وجود تنوع بالایی از گونه های ماهیان و سایر آبزیان، بهره برداری از گونه های اقتصادی و تأمین آب بسیاری از تالاب ها و آب بندان های منطقه از رودخانه های مهم حوضه دریای خزر در استان گلستان می باشد. مطالعات در سال های گذشته یا محدود به مناطق خاصی از رودخانه بوده و یا محدودیت وسایل باعث شده تا به برخی از موارد مانند بررسی برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی کمتر پرداخته شود(عبدلی و رحمانی2001) .

نهر زرین گل یکی از سرشاخه های گرگان رود است که از دامنه های شمالی البرز شرقی سرچشمه می گیرد و در فاصله 12 کیلومتری جنوب شرقی شهرستان علی آباد کتول در استان گلستان جریان دارد، این نهر با طول 22 کیلومتر و بسترسنگی شنی(افشین1994، وزارت نیرو،1991) زیستگاه ماهیان بومی از قبیل ماهی خیاطه، سیاه ماهی، لوسیکوس سفالوس، سگ ماهی جویباری و قزل آلا(کیابی و همکاران1378) می باشد.

نهر تیل آباد با طول 75 کیلومتر و مساحت حوضه آبریز 540 کیلومتر مربع از سرشاخه های گرگانرود محسوب میشود. در روستای نوده علی خان واقع در 10 کیلومتری جنوب خاوری آزاد شهر محل مناسبی برای احداث سد بر روی یان رودخانه وجود دارد. آبدهی این رودخانه ر محل نوده و در یک دوره20 ساله به طور متوسط 725 میلیون متر مکعب در سال بوده است.

تحقیقات و مطالعات پیرامون ساختار اکولوژیکی رودخانه ها و نهرها در ایران به ندرت صورت گرفته است، همچنین در زمینه تأثیرعوامل محیطی بر پویایی جمعیت سیاه ماهی در نهرهای استان گلستان مطالعات محدودی انجام گرفته است.

گونه سیاه ماهی *C.c.gracilis* از خانواده کپور ماهیان *Cyprinidae* می باشد و در بعضی مناطق روسیه و کشورهای آسیایی مرکزی به خرامولیا معروف است. جنس سیاه ماهی در آفریقا، آسیای صغیر، سراسر ناحیه قفقاز در محدوده آسیا، سوریه، ایران، جنوب آسیای مرکزی، شمال هند، جنوب چین پراکنش دارد. پراکنش زیر گونه ماهی *Capoeta capoeta gracilis* در ایران در حوضه های جنوب دریای خزر، حوضه دریاچه ارومیه، اطراف اصفهان و در جنوب شرقی خراسان می باشد(برگ، 1949، عبدلی و همکاران1378) . سیاه ماهی در منابع آب شیرین کشور ما اعم از آبگیرها، دریاچه ها، چشمه ها، قنات ها و رودخانه ها حضور گسترده ای دارد. زیستگاه این ماهی بستر سنگریزه ای و سنگی بوده و در جریانهای سریع آب زیست می کند و برای پرورش و صید ورزشی مناسب است(ترکمن و همکاران، 2002) . سیاه ماهی جزء آن دسته از کپور ماهیانی است که بیشتر عادت به زندگی در دمای زیر 20c دارد. عدم گسترش این ماهی در قاره های اروپا و امریکا سبب شده تا از دسترس بیشتر محققان دور مانده و جنبه های زیستی آن تا حدودی به صورت مبهم باقی بماند(کوهستان اسکندری1377) .

پراکنش وسیع گونه های سیاه ماهی احتمالاً به دامنه وسیع رژیم غذایی و کم توقعی آن، عدم قلمروطلبی و زندگی گله ای سیاه ماهی و وجود زیستگاه های گسترده مناسب زیست سیاه ماهی بستگی دارد(کوهستان اسکندری1377) . در مطالعات گذشته این گونه فراوان ترین ماهی موجود در رودخانه گرگانرود و نهر مادرسو بوده است(کیابی و همکاران1378) . همچنین بیوماس بالای این ماهی در آبهای داخلی، مطالعه ویژگی های زیستی و کوشش در جهت معرفی آن به سیستم پرورشی برای مصارف انسانی اهمیت ویژه ای دارد(عبدلی و کوهستانی اسکندری1378) .

این مطالعه در چهار چوب سیستم اطلاعات جغرافیایی، GIS برای تجزیه و تحلیل متغیرها صورت گرفته است. سیستم اطلاعات جغرافیایی یک سیستم ترکیبی از سخت افزار، نرم افزار و اطلاعات کارشناسی است که برای ورود، دستکاری، تصحیح، ذخیره و آنالیز داده های مکانی و جغرافیایی بکار می رود. با دستکاری سری های داده ای مکانی، یک ساختار کاری تولید می شود که تجزیه و تحلیل پارامترها و ترکیب اطلاعات متنوع کمی و کیفی از طبیعت (شامل تیپ خاک، سنگ، منابع آبی و غیره) امکان پذیر می گردد. به عنوان یک سیستم ارزیابی سلسله مراتبی، قابلیت سرزمین برای کاربری ها و شناخت توان

سرزمین استفاده می شود(گوردن،1991) . سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) طراحی پیمایش های مکانی و آنالیز مکانی داده ها را بسیار آسان می کند(بروگ،2001) استفاده از آن در مدیریت ماهیان آب شیرین بسیار معمول شده است و بطور ویژه در طبقه بندی زیستگاه و مطالعات موجود و در توصیف ارتباط بین پراکنش ماهیان در زیستگاه های رودخانه ای استفاده می شود(ایزاک و هوبرت، 1997، کاپتسکای، 2001) و به کاربر این امکان را می دهد که بتواند لایه های مختلفی از داده ها را برای ساخت یک تصویر کامل از ویژگی های اساسی زیستگاه ترکیب کند، این امر به منظور ارائه زیستگاههای حیاتی برای جمعیت های ماهیان بسیار مهم می باشد.

1-2- فرضیات

1- پارامترهای زیستی جمعیت(پویایی شناسی) گونه سیاه ماهی در دو نهر چه تفاوتی دارند؟

2- عوامل محیطی چه نقشی در پویایی جمعیت سیاه ماهی در دو نهر تیل آباد و زرین گل دارند؟

1-3- هدف

1- مقایسه پویایی جمعیت ماهی کاپوئتا کاپوئتا گراسیلیس در دو نهر زرین گل و تیل آباد.

2- مطالعه رابطه احتمالی فراوانی ماهی با عوامل محیطی در نهرهای زرین گل و تیل آباد.

بررسی منابع

2- بررسی منابع

2-1- داخل کشور

در خصوص نقش عوامل محیطی در پویایی و ساختار جمعیت سیاه ماهی در اکوسیستم های آبی به ویژه در رودخانه های زرین گل و تیل آباد مطالعات محدود انجام گرفته است.

شعبانی(1378) در بررسی فون رودخانه گرگانرود پارامترهای رشد لحظه ای، وزن متوسط، ضریب وضعیت و سن سیاه ماهی *C.c.gracilis* را بصورت فصلی بررسی نمود.

مهندسین مشاور روان آب(1373-1374) در بررسی جانوران پارک ملی گلستان در ایستگاه های تنگه گل و تفرجگاه گلشن،زیست شناسی سیاه ماهی *C.c.gracilis* در نهر مادرسو را بررسی نمودند.

اکبری پسند(1376) در بررسی اکولوژیک ماهیان نهر مادرسو، سیاه ماهی *C.c.gracilis* را ماهی غالب نهر معرفی کرده است، وی با 8 بار نمونه برداری از ماه آبان 1375 تا تیر 1376 در مجموع 731 عدد سیاه ماهی از نهر مادرسو صید نمود که متوسط طول و وزن در جنس ماده بیشتر از جنس نر بوده که در مطالعات مذکور تفاوت بین طول متوسط دو جنس نر و ماده در سطح 0/05 و 0/01 معنی دار برآورد و ضریب وضعیت در جنس ماده بیشتر از جنس نر را بدست آورد.

کوهستانی اسکندری(1377) در بررسی برخی خصوصیات زیست شناسی و بوم شناسی سیاه ماهی *C.c.gracilis* در نهر مادرسو در ایستگاه های مختلف با استفاده از الکتروشوکر نمونه برداری نمود، وی میانگین طول جنس نر را کوچکتر از جنس ماده و آهنگ رشد در جنس نر را بزرگتر از آهنگ رشد جنس ماده بدست آورده و بی رقیب بودن سیاه ماهی در نوع تغذیه و حد بردباری بالای آنرا عامل غالب بودن این ماهی در نهر مادرسو ذکر کرد.

عبدلی و کوهستان اسکندری(1378) تعداد 1065 قطعه سیاه ماهی *C.c.gracilis* را با استفاده ازالکتروشوکر در کمتر از یک سال از آبان 1375 تا مرداد 1376 با هشت بار نمونه برداری از ایستگاه های

مختلف بررسی کردند. نسبت جنسی نر به ماده 3 به1 و زمان بلوغ در جنس نر در یک سالگی و در جنس ماده 2سالگی برآورد گردید.

امینی نسب و همکاران(1379) در ارزیابی اکولوژیکی نهر مادر سو از اردیبهشت تا مرداد ماه 1379 رشد سیاه ماهی *C.c.gracilis* را ایزومتریک و کاهش رشد لحظه ای با افزایش سن را مشاهده نمودند. نسبت جنسی نر به ماده 1/06 به 1، میانگین طول و وزن بین دو جنس نر و ماده در سطح 0/01 تفاوت معنی دار داشته و مقدار آنها در جنس ماده بیشتر از جنس نر بود. ضریب وضعیت در جنس ماده بزرگتر از جنس نر بدست آمد..

صیاد بورانی وغنی نژاد(1383) در مطالعه ارزیابی ذخایر سیاه ماهی *C.c.gracilis* دریاچه مخزنی سد ماکو بصورت فصلی از 5 ایستگاه در سال 1377 نمونه برداری کرده و طول چنگالی سیاه ماهی این دریاچه را بررسی نمود که فراوانترین طبقه طولی 220-280 میلیمتر بود.

رضایی(1383) برخی خصوصیات زیستی سیاه ماهی *C.c.gracilis* در نهر مادرسو پارک ملی گلستان را بررسی نمود. با استفاده از نمایه غدد جنسی، اوج رسیدگی جنسی در نرها و ماده ها خرداد ماه بود. همچنین میانگین طول بدست آمده برای جنس ماده بزرگتر از جنس نر بود و از لحاظ سنی، بزرگترین سن مشاهده شده در نرها 5+ و درماده ها بزرگترین سن مشاهده شده 8+ بود.

عدم گسترش این ماهی در قاره های اروپا و آمریکا سبب شده تا از دسترس اکثر محققین دورمانده و جنبه های زیستی آن تا حدودی بصورت مبهم باقی بماند(عبدلی و کوهستانی اسکندری، 1378).

2-2- خارج کشور

پنژاک و همکاران(1985) تولید ماهی را در رودخانه مستا در بلغارستان را در 5 ایستگاه بررسی و جمعیت را با استفاده از 3 بار صید متوالی به روش زیپن برآورد نموده که فراوانی هر گونه را وابسته به عمق نهر بیان کردند.

لیبیک (1994) در تحقیقی با عنوان حفاظت از محیط زیست، GIS و دریای وادن، مساحت منطقه مورد نظر را که 8000 کیلومتر بود و تحت تأثیر سد سازی، کشاورزی، ماهیگیری، توریسم و آلودگی ها و دیگر شرایط طبیعی مانند جزر و مد و مرداب های نمکی قرار داشت را ارزیابی نمود و با تشکیل پایگاه داده ای و تهیه نقشه مناطق حفاظتی را مشخص نمود.

آنونی و همکاران (1997) یک مدل چند متغیره با روابط هیدرولوژیکی و پارامترهای بیولوژیکی وشیمیایی برای توده زنده سالمون در رودخانه آلپین ایتالیا بدست آوردند و نشان دادند که ارزیابی کیفیت زیستگاه با استفاده از پارامترهای محیطی می تواند برای مدیریت رودخانه مفید باشند.

گرین برگ و دال (1998) اثر نوع زیستگاه روی رشد و تغذیه قزل آلای رنگین کمان در 9 محل محصور شده در رودخانه که شامل 3 زیستگاه با کیفیت مختلف، میکروزیستگاه، را بررسی نموده و اثرات نوع جنس و اندازه سنگ های، نوع بستر رودخانه، ارتفاع آب و نوع غذا در هر زیستگاه را مورد سنجش قرار دادند. نتیجه بررسی ها نشان داد که محیط عمیق و تمایل ماهی به برخی بی مهرگان و سطح بستر زبر و خشن برای زیست ماهی مناسب می باشد.

تاپفر و همکاران (1998) جمعیت های ماهیان و ویژگی های زیستگاه را در چهار نهر در اوکلاهاما بررسی کردند، هدف از این مطالعه ارزیابی ناهمگنی زیستگاه و جمعیت های ماهیان و نیز بررسی ارتباط الگوهای زیستگاه و جمعیت های ماهیان بود. ارتباط بین زیستگاه و جمعیت ماهیان بوسیله روش CCA بررسی گردید و نشان داد که مکان های نمونه برداری با زیستگاه مشابه، نمونه های مشابهی از ماهیان را شامل می شوند. بعلاوه، نهرهای فرعی رودخانه آرکانزا درگونه های ماهیان و ویژگی های زیستگاه نسبت به شاخه های رودخانه ردریور بسیار به هم مشابه می باشند.

جسون و همکاران (2000) ساختار جمعیتی ماهی در ارتباط با متغیرهای محیطی را در حوضه رودخانه ساکرامنتو بررسی نمودند. در 22 ایستگاه در رودخانه ساکرامنتو، کالیفرنیا از سال 1996 تا 1998 برای خصوصیات جمعیتی ماهی و رابطه آنها با کیفیت آب و کیفیت زیستگاه، نمونه گیری کردند.

ترکمن و همکاران (2002) در بررسی *C.c. umbla* در رودخانه قره سو ترکیه، دامنه سنی را 1 تا 12 و نسبت جنسی نر به ماده را 1 به 3 بدست آوردند. در مطالعه ی آنها فراوانی ماهیان جنس نر درسنین پایین تر و در جنس ماده در سنین بالاتر بیشتر بوده و بیشترین فراوانی سنی متعلق به گروه سنی 2 سال بوده است.

ونگ و همکاران(2003)، 79 حوضه آبخیز در آمریکا را بررسی کرده اند و تأثیر نسبی عملکرد پارامترهای زیست محیطی در مقیاس های مختلف فضایی(حوضه آبخیز، ناحیه، و منطقه حاشیه ای) را ارزیابی نمودند، بررسی های آنها نشان داد که متغیرهای مقیاس ناحیه ای بطور مستقیم بالاترین و متغیرهای مقیاس حوضه کمتر و متغیرهای مقیاس حاشیه ای کمترین تنوع را در ویژگی های ماهیان بیان می کنند. در مناطق بسیار تنزل یافته نیز بیشترین تأثیر مربوط به متغیرهای با مقیاس ناحیه ای برروی ماهیان می باشد و اینکه تأثیرات مستقیم متغیرهای با مقیاس حوضه آبخیز نیز بسیار مهم می باشند(تغییرات بشری) .

گرنویلت و همکاران(2004) تأثیر شرایط محلی زیستگاه و موقعیت مکانی نهر روی غنای گونه های محلی در جمعیت های ماهیان بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که در میان متغیرهای مختلف زیستگاه محلی، تنها پهنای نهری و شیب بطور معنی داری روی غنای گونه های محلی تأثیر داشته اند.

فریمپونگ و همکاران(2005) در این مطالعه تأثیر کاربری اراضی را در مقیاس ناحیه ای و حوضه آبخیز برروی سلامت نهری بررسی کرده و سلامت رودخانه را بر اساس شاخص ماهی و شاخص یکپارچگی زیستی بیان کردند آنها نتیجه گرفتند که در مقیاس حوضه آبخیز جنگل های حاشیه ای و پارامتر شیب طولی همبستگی بسیار مثبتی با شاخص زیستی دارند و در مقیاس ناحیه ای نیز الگوهای pool-riffle و کیفیت بستر در بررسی سلامت رودخانه بسیار مهم می باشند.

ولاش و همکاران(2005) جمعیت های ماهیان را در نهری در جمهوری چک بررسی کردند. نتایج نشان داد که گونه های مختلف ماهیان، زیستگاه های مختلفی را در داخل نهرها اشغال می کنند که پراکنش ماهیان *Salmo trutta*، *Leuciscus cephalus*، *L. leuciscus* و *B. barbatula* به بستر وابسته می باشد، ولی پراکنش *C. gobio* بیشتر تحت تأثیر خصوصیات پناهگاه می باشد و تغییرات فصلی در برتری زیستگاه نیز برای *C. gobio* مشاهده شده است.

کاساتی و همکاران(2006)، 35 گونه از ماهیان را از سرشاخه های نهر(از 1 تا 3 راسته) برای ارزیابی فیزیکوشیمیایی و برآورد زیستگاه در حوضه جنوب شرقی برزیل بررسی کردند. یک همبستگی قوی بین گونه های ماهی جمع آوری شده و افزایش آن با پارامترهای زیستگاه وجود داشت. همچنین کنترل سیلاب، برنامه های بازسازی گیاهان حاشیه، کنترل لجن و نوع خاک بستر شیوه های هستند که می توانند مؤثر باشند.

عباسپور و همکاران(2006) در یک تلاش ملی، در کشور سوئیس از سال 1972 پایش ملی رودخانه های این کشور را آغاز کرده اند. این برنامه با هدف ارزیابی وضعیت فیزیکی و شیمیایی رودخانه

های اصلی که مرزهای سیاسی این کشور را ترک می کند، به مورد اجراء گزارده شده است. شبکه پایش شامل 19 ایستگاه نمونه برداری در تمام رودخانه های اصلی سوئیس است. این مطالعه مکمل برنامه پایش بوده وهدف مدلسازی یکی از برنامه های حوضه است.

بوئیسون و همکاران (2007) تأثیر نسبی دما در مقابل فاکتورهای فیزیکی محلی بر روی پراکنش مکانی گونه های ماهیان رودخانه ای را در یک حوضه آبخیز بزرگ در جنوب شرقی فرانسه بررسی کردند. تأثیرات جداگانه دما در مقابل فاکتورهای زیستگاهی برای پیش بینی نسبتاً درست تغییرات پراکنش گونه ای ماهیان در ارتباط با تغییرات جهانی مهم می باشد.

مواد و روش ها

3- مواد و روش ها

3-1- منطقه مورد مطالعه

رودخانه زرین گل یکی از سرشاخه های گرگان رود بوده و موقعیت جغرافیایی آن (طول جغرافیایی 57 ،37° و عرض جغرافیایی 52 ،36°) می باشد. این رودخانه از دامنه های شمالی البرز شرقی سرچشمه می گیرد. حداکثر دبی آب رودخانه 150×10^6 متر مکعب و حداقل دبی آب 75×10^3 متر مکعب بوده و طول رودخانه 22 کیلومتر با بستر سنگی- شنی می باشد(افشین 1994، وزارت نیرو 1991). مساحت حوزه آبریز آن در حدود 342 82 کیلومتر بوده و حداکثر ارتفاع حوزه 2800 متر و حداقل ارتفاع آن 280 متر می باشد. این رودخانه با توجه به دانه بندی ذرات بستر از جمله رودخانه هایی با بستر درشت دانه است و در فاصله 12 کیلومتری جنوب شرقی شهرستان علی آباد کتول در استان گلستان می باشد. دارای پراکنش گونه ای مختلف ماهیان که بومی آن منطقه هستند ماهی خیاطه، سیاه ماهی، لوسیکوس سفالوس، نماچیلوس و قزل آلا در این نهر مشاهده شده است(کیابی و همکاران 1378) .

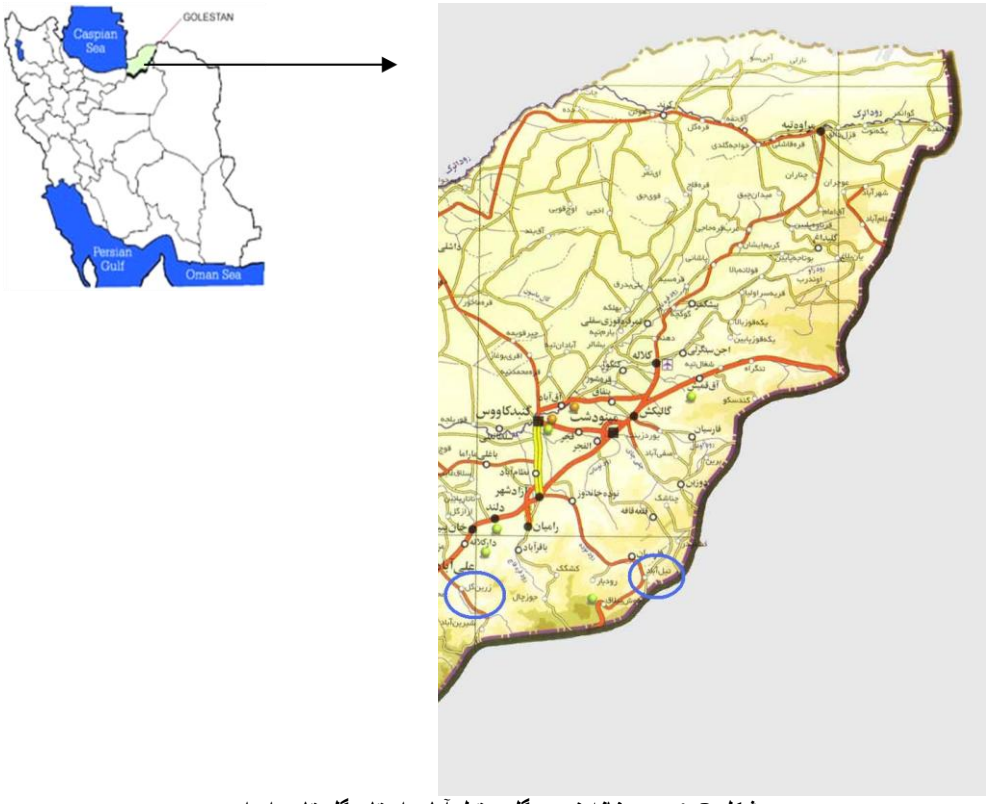
مکان های نمونه برداری در این نهر با بررسی در طول مسیر رودخانه و پس از شناسایی مسیر رودخانه بر اساس موانع موجود و امکان دسترسی به رودخانه در فواصل حدود 2-1 کیلومتر تعیین گردید.

درنهایت از 13 ایستگاه از شاخه اصلی نهر و 4 ایستگاه در شاخه های فرعی نهر نمونه برداری صورت گرفت.

حوزه آبخیز تیل آباد در منطقه جنوب شرقی گرگان و دشت واقع شده است. این حوزه در قسمت میانی حوزه آبریز گرگانرود در منتهی الیه جنوب آن قرار دارد. از نظر جغرافیایی بین طول جغرافیایی ´4 17 55 تا ´3802 55 شرقی و عرض جغرافیایی ´53 44 36 تا ´35 58 36 شمالی قرار دارد. این منطقه به دلیل موقعیت خاص خود از اقلیم مرطوب گلستان و اقلیم خشک سمنان پیروی نمی کند. این حوزه یکی از زیر حوزه های سد وشمگیر محسوب شده و بین 1000 و2800 متر از سطح دریا تغییرات ارتفاعی دارد. این منطقه با باران متوسط سالانه 34319 میلی متر، و دمای متوسط سالانه 10/7 درجه سانتی گراد دارای اقلیم نیمه خشک می باشد. بیشترین بارش ماهانه حوزه تیل آباد مربوط به اسفند ماه با 39/6 میلی متر و کمترین آن مربوط به ماه خرداد با 9/1 میلی متر می باشد. 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 سرشاخه های دیگر خرمارود و از غرب به حوزه آبخیز قشلاق محدود می شود. 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 می یابد.

7 ایستگاه نمونه برداری انتخاب شده در شاخه اصلی این نهر نیز با بررسی در طول مسیر رودخانه و پس از شناسایی مسیر رودخانه بر اساس موانع موجود و امکان دسترسی به رودخانه در فواصل حدود 2-1 کیلومتر تعیین گردیدند(شکل 3-1) .

در هر دو نهر زرین گل و تیل آباد نمونه برداری در سال های1387 و1388 در هفته ی اول مهر ماه صورت گرفت.



شکل 3-1- رودخانه زرین گل و تیل آباد، استان گلستان، ایران

3-2 متغیرهای زیستگاهی رودخانه

متغیرهای زیستگاهی رودخانه را می توان به طبقاتی تقسیم نمود که با مقیاسی از اندازه و ویژگی های رودخانه توصیف شده اند(آنونی و همکاران1997) :

1) متغیرهای حوضه رودخانه(ارتفاع منطقه مورد بررسی، دوری یا نزدیکی به جاده، شیب منطقه مورد بررسی در محیط30،90 و270 متری)

2) تغییر پذیری ریخت شناسی رودخانه(جنس بستر و عرض رودخانه)

3) متغیر های هیدرولوژیکی(میانگین دبی آب، عمق رودخانه)

4) متغیرهای ساختار زیستی(پوشش گیاهی بر حسب درصد و ماهیان)