

بررسی خصوصیات زیستگاهی سیاه ماهی *Capoeta capoeta gracilis* (Keyserling, 1861) در رودخانه کلارود واقع در استان مازندران

- **نرگس رستمیان***: دانشکده محیط زیست، دانشگاه محیط زیست، کرج.
- **سهیل ایگدری**: گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج.
- **صابر وطن دوست**: گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بابل، بابل.
- **حلیمه سالار**: دانشکده محیط زیست، دانشگاه محیط زیست، کرج.

تاریخ پذیرش: مرداد 1395

تاریخ دریافت: اردیبهشت 1394

چکیده

این مطالعه با هدف مطالعه خصوصیات زیستگاهی گونه بومی ماهی *Capoeta capoeta gracilis* رودخانه کلارود با استفاده از مدل نرم افزار Habsel به اجرا درآمد. برای بررسی ویژگی‌های زیستگاهی این گونه، فراوانی افراد و فاکتورهای زیستگاهی شامل 5 فاکتور عمق آب (سانتی‌متر)، عرض رودخانه (متر)، سرعت جریان (متر بر ثانیه)، قطر متوسط سنگ بستر (سانتی‌متر) و شاخص سنگ بستر، در 6 ایستگاه از پایین دست به سمت بالادست رودخانه مورد سنجش قرار گرفت. محدوده استفاده از زیستگاه، محدوده زیستگاه در دسترس و محدوده زیستگاه انتخابی برای هر یک از متغیرهای محیطی گونه سیاه ماهی محاسبه شد. با توجه به نتایج زیستگاه انتخابی سیاه ماهی مناطقی با سرعت بالای آب، بستر سنگی، با عرض و عمق زیاد می‌باشد. نتایج این تحقیق، اطلاعات مورد نیاز خصوصیات زیستگاهی این گونه بومی را برای استفاده در برنامه‌های مدیریت و حفاظت آبریزان فراهم می‌آورد.

کلمات کلیدی: مطلوبیت زیستگاه، رودخانه کلارود، سیاه ماهی



مقدمه

شکل 1: تصویر سیاه ماهی *C. capoeta gracilis*

مطالعات اندکی در مورد ارزیابی زیستگاهی سیاه ماهی *Capoeta capoeta gracilis* انجام شده است از این جمله در مطالعه‌ای انتخاب‌پذیری و ترجیح زیستگاه سیاه‌ماهی در رودخانه سیاهرود مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد ترجیح رفتاری در محدوده عمق‌های 17 تا 38 سانتی‌متر می‌باشد و در عمق‌های زیاد و خیلی کم کاهش پیدا می‌کند. محدوده زیادی از سرعت آب بین 0/44 تا 0/56 متر بر ثانیه را انتخاب کرده و بیشتر بستر سنگلاخی را برای زیستن ترجیح می‌دهد (اسدی و همکاران، 1393).

با توجه به فقدان اطلاعات در مورد نیازهای زیستگاهی سیاه ماهی، این تحقیق با هدف مطالعه مطلوبیت زیستگاه این گونه در رودخانه کلارود (سرشاخه بابل‌رود- حوضه دریای خزر) با استفاده از روش Habitat انجام شد. نتایج این تحقیق اطلاعات مورد نیاز، نیازهای زیستگاهی این گونه بومی را برای استفاده در برنامه‌های مدیریت و حفاظت آبیان فراهم می‌آورد. چرا که شناخت نیازهای زیستگاهی گونه‌ها به‌ویژه گونه‌های بومی اولین قدم در برنامه‌های حفاظتی آن‌ها می‌باشد.

مواد و روش‌ها

رودخانه کلارود از شاخه‌های اصلی بابل‌رود، از کوه- های البرز مرکزی از ارتفاعات 2200 متری فیلبند و سنگچال سرچشمه می‌گیرد. سطح حوضه آبریز این رودخانه در روستای دیوا 2/136 کیلومتر مربع است. دبی متوسط آن 1/94 متر مکعب در ثانیه است کلارود (شکل 2) حدود 60 کیلومتر طول و عرض آن 3 تا 30 متر می‌باشد. کلارود آب کشاورزی زمین‌های شالیزار روستای دیوا، دولت رودبار، بورا و چند روستای دیگر را تأمین می‌کند. این رودخانه تحت تأثیر فعالیت‌های انسانی از قبیل کشاورزی، ساختمان‌سازی و طبیعت‌گردی قرار گرفته است (سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، 1383).

ماهی *C. capoeta gracilis* (Keyserling 1861) از خانواده Cyprinidae و با نام فارسی سیاه ماهی، گل‌خور یا نیل خوس شناخته می‌شود و یکی از گونه‌های غالب و بومی حوضه آبریز جنوب دریای خزر می‌باشد. از جمله خصوصیات ظاهری این ماهی یک جفت سیبک، بدنی کشیده و پوشیده از فلس‌های دایره‌ای و با حداکثر طول کل 35 سانتی‌متر است. این ماهی دارای ارزش صید تجاری و ورزشی در منطقه می‌باشد (عبدلی، 1387). این گونه از جمله فراوان‌ترین ماهیان رودخانه‌های حوضه دریای خزر می‌باشد (شکل 1)، (Coad، 2012). هرگونه تغییر در ویژگی‌های هیدرولوژیک رودخانه‌ها به‌واسطه فعالیت‌ها و بهره‌برداری‌های انسانی، می‌تواند تأثیر بالایی بر ماهیان آن داشته باشد. زیرا تغییر و تخریب زیستگاه ماهیان بر بقا، موفقیت تولیدمثل و در نهایت نرخ رشد آن‌ها تأثیرگذار بوده و با چنین روندی حیات بسیاری از ماهیان در معرض خطر قرار گرفته یا خواهد گرفت (Rosenfeld، 2003؛ Ahmadi-Nedushan و همکاران، 2006).

بنابراین در راستای ارزیابی اثرات توسعه انسانی بر پیکره‌های آبی به‌ویژه رودخانه‌ها به‌منظور حفاظت از تنوع زیستی آن‌ها، اولین گام بررسی کیفیت زیستگاه برای گونه‌های شاخص می‌باشد (Vinagre و همکاران، 2006) این کار نیازمند داشتن اطلاعات پیرامون نیازهای زیستگاهی و مطلوبیت زیستگاه برای آن گونه‌ها می‌باشد. از این‌رو بدست آوردن نیازها و ویژگی‌های زیستگاهی ماهیان به‌منظور پیش‌بینی تأثیر هرگونه دستکاری در ویژگی‌های هیدرولوژیک بر ماهیان از اولویت‌های تحقیقاتی اکولوژی رودخانه‌ها است (Guay و همکاران، 2000).

مطلوبیت فیزیکی زیستگاه برای گونه‌های خاص ماهی با استفاده از روش‌های کیفی گوناگون ارزیابی شده است. یکی از آسان‌ترین این روش‌ها، ارزیابی مطلوبیت زیستگاه از طریق استفاده از مدل‌های شاخص مطلوبیت زیستگاه (Habitat Suitability Index) است (Slaney و Johnston، 1996؛ Marcus و همکاران، 1984). این مدل‌های شاخص از منحنی‌های مطلوبیت چندگانه متغیرهای زیستگاه تشکیل شده‌اند. برای هر متغیر زیستگاه، دامنه مطلوبیت از صفر (نامطلوب) تا یک (حمایت کامل گونه) است (Rashleigh و همکاران، 2004؛ Bain و Bain، 1982).

در واقع HSI یک نمایه عددی است و ظرفیت زیستگاه را برای حمایت گونه‌های حیات‌وحش نشان می‌دهد. حداقل ارزش HSI صفر است که زیستگاه نامناسب و حداکثر ارزش آن یک می‌باشد که زیستگاه مناسب را نشان می‌دهد (بهروزی-راد و همکاران، 1388).

شاخص بستر = $0/08 \times (\text{مساحت ناحیه سنگ صخره‌ای}) + 0/07 \times (\text{مساحت ناحیه تخته سنگی}) + 0/06 \times (\text{مساحت ناحیه سنگ فرش}) + 0/05 \times (\text{مساحت ناحیه شنی}) + 0/035 \times (\text{مساحت ناحیه ماسه‌ای})$

به منظور تعیین اندیکس شایستگی زیستگاه، پارامترهای محیطی شامل سرعت جریان، عمق آب، عرض رودخانه، نوع پوشش بستر شامل دانه‌بندی رسوبات، قطر سنگ‌ها و طول قلوه سنگ‌ها در هر ایستگاه نمونه‌برداری، اندازه گرفته شد. سپس با استفاده از پارامترهای مورد مطالعه، اندیکس شایستگی ($\text{suitability index} = \text{SI}$) بر اساس میزان حضور ماهی برای هر پارامتر تعیین شده و با جمع کردن این اندیکس‌ها برای هر زیستگاه یک عدد به عنوان شاخص مطلوبیت زیستگاه (HSI) تعریف شد (Bovee و همکاران، 1998؛ Jowett و همکاران، 1991). برای محاسبه HSI رابطه زیر مورد استفاده قرار گرفت (Jowett و Richardson، 2008؛ Jowett و همکاران، 2008).

$$\text{HSI} = \sqrt[n]{\text{SI Width} \times \text{SI Depth} \times \dots \times \text{SI n}}$$

آنالیزها توسط نرم افزار Habsel و Past انجام و نمودارها در نرم‌افزار Excel ترسیم و تحلیل شد.

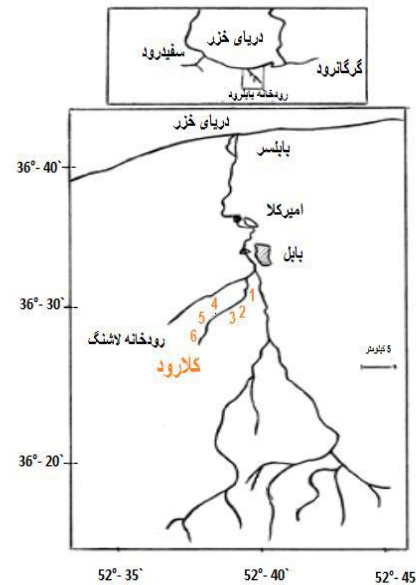
نتایج

در مجموع 7 گونه ماهی شامل سگ‌ماهی خاردار فریدپاک (*Cobitis faridpaki*)، سس‌ماهی کورا (*Barbus cyri*)، سیاه ماهی (*Capoeta capoeta*)، (*malapterura*)، ماهی خیاطه (*Alburnoide eichwaldi*)، (*Neogobius pallasi*) و (*Squalius cephalus*) در طی عملیات نمونه‌برداری از 6 ایستگاه صید گردید که در مجموع 91 قطعه سیاه ماهی صید شد. کمترین تعداد در ایستگاه شماره 6 با 1 عدد ماهی و بیشترین میزان در ایستگاه شماره 3 با 43 قطعه بود.

مطابق نتایج مطالعه حاضر، پراکنش ماهی *Capoeta capoeta* در رودخانه کلارود، در عرض 14-5/6 متر، سرعت جریان 11-3 متر بر ثانیه، عمق 32-8 سانتی‌متر، شاخص بستر 6/5-3/5 و قطر سنگ بستر 25-2/5 سانتی-متر بود (جدول 1). اما دامنه متغیرهای محیطی در زیستگاه انتخابی این ماهی در عمق 32-29 سانتی‌متر، عرض 14-12/6 متر، سرعت جریان 11-10 متر بر ثانیه، شاخص بستر 6/5-6/2 و قطر سنگ بستر 25-22/5 سانتی‌متر بود (شکل 3، جدول 2). اندیکس شایستگی ($\text{suitability index} = \text{SI}$) و شاخص مطلوبیت زیستگاه (HSI) برای هر زیستگاه تعریف شد (جدول 3 و 4).

جدول 1: دامنه متغیرهای اندازه‌گیری شده در رودخانه کلارود در پاییز 1393

متغیر	حداقل	حداکثر
عمق (سانتی‌متر)	8/09	30/33



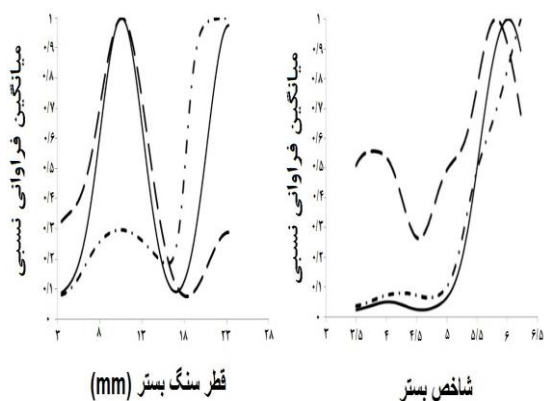
شکل 2: نقشه ایستگاه‌های نمونه‌برداری شده در رودخانه کلارود در پاییز 1393

نمونه‌برداری در آبان ماه 1393 در 6 ایستگاه در مسیر رودخانه کلارود با استفاده از دستگاه الکتروشوک (samus Mp750)، در یک خط نمونه (Transect) در هر ایستگاه و در سه تکرار از سمت پایین ایستگاه به سمت بالا انجام شد. برای اطمینان از صید کامل نمونه‌ها در تمامی ایستگاه‌ها از یک تور ساچوک پشتیبان و نیز یک تور گوشگیر ریز چشمه استفاده شد و کلیه ماهیان موجود در هر ایستگاه جمع‌آوری شدند. نمونه‌های صید شده بعد از بیهوشی در محلول یک درصد گل میخک، مورد شناسایی قرار گرفته و تعداد آن‌ها در هر ایستگاه ثبت گردید. سپس نمونه‌ها در محلول فرمالین بافری 4 درصد تثبیت شدند.

سنجش متغیرهای محیطی: بلافاصله بعد از صید نمونه‌ها، متغیرهای زیستگاهی اندازه‌گیری و ثبت شدند. متغیرهای اندازه‌گیری شده شامل 5 متغیر: عمق آب (سانتی-متر)، عرض رودخانه (متر)، سرعت جریان (متر بر ثانیه)، ساختار بستر یا قطر متوسط سنگ بستر (سانتی‌متر) و شاخص بستر بودند.

عرض رودخانه (متر)، در سه ناحیه ابتدا، وسط و انتهای هر ایستگاه اندازه‌گیری و میانگین آن به عنوان عرض رودخانه ثبت شد. سرعت جریان (متر بر ثانیه)، رودخانه طبق روش جسم شناور (حسن‌لی، 1379) و با سه تکرار در هر ایستگاه تخمین زده شد. در 20 نقطه از هر ایستگاه، عمق رودخانه اندازه‌گیری و میانگین آن به عنوان عمق رودخانه ثبت شد. ساختار بستر با اندازه‌گیری قطر سنگ‌های غالب بستر رودخانه در 20 پلات تصادفی 50 در 50 سانتی متر در هر ایستگاه اندازه‌گیری شد. با توجه به تنوع قطر سنگ‌ها سعی بر آن شد که پلات انتخابی به نحوی انتخاب شود که معرف آن زیستگاه باشد. شاخص بستر (SI) نیز از فرمول زیر (Bovee، 1982) محاسبه گردید.

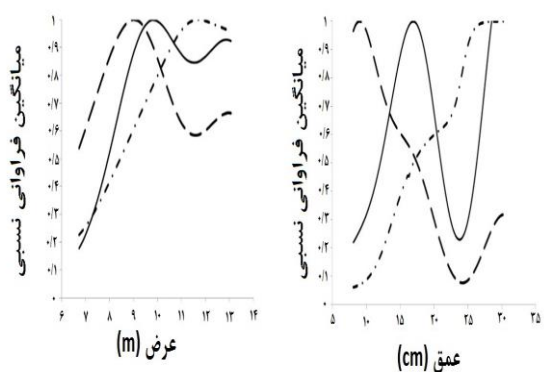




23/25	3/5	عرض رودخانه (متر)
10/4	3/6	سرعت آب (متر بر ثانیه)
6/22	3/5	قطر سنگ بستر (سانتی متر)
13/2	6/7	شاخص بستر

جدول 2: رنج متغیرهای محیطی در زیستگاه انتخابی در رودخانه کلارود در پاییز 1393

پارامتر	عمق (سانتی متر)	قطر سنگ بستر (سانتی متر)	سرعت آب (متر بر ثانیه)	شاخص بستر	عرض (متر)
بیشترین انتخابی	22-24	20-22	1-11	6/12-6/5	14-12

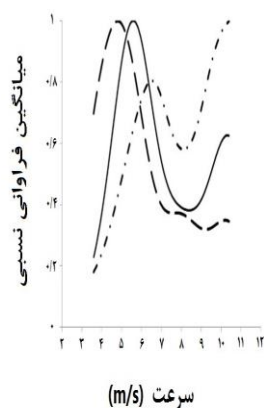


جدول 3: شاخص مطلوبیت زیستگاه HSI و تعداد ماهی سیاه ماهی در هر ایستگاه در رودخانه کلارود در پاییز 1393

ایستگاه	1	2	3	4	5	6	کل
HSI	0/31	0/17	0/7	0/004	0/014	0/014	0/20
تعداد ماهی	28	14	43	3	2	1	91

جدول 4: شاخص انتخاب (SI) برای هر متغیر در رودخانه کلارود در پاییز 1393

پارامتر	عمق (سانتی متر)	قطر سنگ بستر (سانتی متر)	سرعت آب (متر بر ثانیه)	شاخص بستر	عرض (متر)
SI	0/56	0/40	0/62	0/28	0/71



شکل 3: نمودار دامنه محدوده زیستگاه سیاه ماهی در رودخانه کلارود (محدوده مورد استفاده (---)، محدوده در دسترس (---)، محدوده انتخابی (---) در پاییز 1393)

بحث

مقادیر شاخص مطلوبیت فاکتور عمق برای گونه سیاه ماهی (*C.gracilis*) در رودخانه کلارود نشان می‌دهد که فاکتور عمق دارای رابطه مثبت با مقادیر شاخص مطلوبیت است و به عبارت دیگر نواحی دارای عمق زیاد دارای مقادیر بیشتری از SI است. نتایج نشان داد که عمق 20-15 بیشترین فراوانی گونه مورد مطالعه را در محدوده مورد استفاده، و عمق 25-30 بیشترین فراوانی را در محدوده انتخابی دارا می‌باشد. در مطالعه Lee و Yu (2002) نیز عمق اثر معناداری بر حضور سیاه ماهی داشت. نتایج این مطالعه نشان داد که سیاه ماهی سرعت‌های متوسط به بالا را ترجیح می‌دهد. گونه سیاه ماهی یک ماهی عام‌گرا با بدنی دوکی شکل است که این شکل بدن باعث مقاومت آن در برابر جریان می‌شود. نتایج مطالعات دیگر نشان می‌دهد که فاکتور عمق و سرعت دو فاکتور غالب و مؤثر در پراکنش و فراوانی افراد گونه‌های ماهیان در زیستگاه است (Baker و Ross، 1981).

مطالعه Baker و Ross (1981) نشان می‌دهد تعداد زیادی از ماهیان، به‌ویژه ماهیان در اندازه‌های کوچکتر، به حاشیه رودخانه محدود می‌شوند، زیرا قسمت‌های میانی رودخانه سرعت بالاتر یا عمق بیشتر یا هر دو را دارند. به علاوه، در جریان‌ات کم، عمق و پوشش جلبکی در دسترس، همانند سرعت، در دامنه مطلوب برای زندگی ماهیان خواهد بود (Jones و Light-foot، 1979).

دربارۀ عرض رودخانه، نتایج نشان داد نواحی‌ای از رودخانه که دارای عرض بیشتر بودند تعداد بیشتری از افراد سیاه ماهی (مقادیر بیشتر SI) را در خود جای داده‌اند (جدول شماره 3). مطالعه Horowitz (1978) نیز نشان داد که بسیاری از ماهیان ساکن در رودخانه‌های کوچک در انتخاب زیستگاه عام‌گرا هستند. بنابراین گونه سیاه ماهی نیز از الگوی مشابه سایر ماهیان رودخانه‌ای تبعیت می‌کند فاکتورهایی چون عمق، دما، شفافیت آب و تولید پرفیتون به طور غیرمستقیم تحت تأثیر فاکتور عرض رودخانه است. بنابراین عرض بیشتر رودخانه سبب افزایش پوشش‌های جلبکی و حشرات آبی که غذای این گونه محسوب می‌شوند، خواهد شد (Baker و Ross، 1981).

اگرچه در زیستگاه در دسترس سیاه ماهی در رودخانه کلارود، بسترهای گلی، شنی، قلوه سنگی و گیاهی نیز مشاهده شد اما اولویت انتخابی سیاه ماهی که بستر سنگی بود بدلیل ویژگی‌های بوم‌شناختی و زیست‌شناختی، این که ماهیان با اندازه کوچکتر به‌عنوان پناهگاه و فرار از شکارچیان از آن استفاده می‌کنند که در برخی گونه‌های سگ ماهیان *Nemacheilus evezardi* گزارش شده است. اما وجود ماهیان بزرگتر این گونه در بسترهایی با سنگ‌های بزرگ بیشتر بود که این امر همچنین می‌تواند به‌دلیل نیاز اکسیژنی بالای این گونه باشد (Agrawal و Pati، 2002).

در مجموع شاخص مطلوبیت زیستگاه یا HIS برای هر یک از ایستگاه‌ها محاسبه شد. نتایج نشان داد به دلیل شرایط خاص و ویژه‌ای که در ایستگاه‌های شماره 3 و 1 وجود داشت. به ترتیب با مقدار 0/7 و 0/31 بهترین

مقدار مطلوبیت زیستگاه را به خود اختصاص دادند. این ایستگاه‌های مورد مطالعه تقریباً در بخش میانی رودخانه کلارود قرار گرفته‌اند. بنابراین مدیریت و حفاظت این منطقه از رودخانه می‌تواند حائز اهمیت بالایی برای حفاظت این گونه بومی باشد. با توجه به نتایج، زیستگاه انتخابی سیاه ماهی مناطقی با سرعت بالای آب به‌واسطه نیاز به اکسیژن مناسب، با بستر سنگی، با عرض و عمق زیاد می‌باشد.

منحنی‌های ترجیح برای یک گونه، چنانچه در مراحل مختلف زندگی و فصول متفاوت در نظر گرفته شود، می‌تواند به عنوان یک ابزار مدیریتی برای یک رودخانه مشخص یا بخشی از یک حوضه آبریز باشد (Copp و Vilizzi، 2004)، اگرچه مطالعه حاضر، مراحل مختلف زندگی سیاه ماهی در فصول متفاوت در نظر گرفته نشد. به‌دلیل این‌که این تحقیق به‌عنوان نخستین گام در جهت شناخت ویژگی‌های زیستگاهی این ماهی انجام گرفت و نتایج حاصله بینشی کلی در ارتباط با زیستگاه مورد استفاده و انتخابی این ماهیان نشان می‌دهد. لازم به ذکر است، نتایج بدست آمده در ارتباط با گونه مورد نظر در رودخانه کلارود در فصل پاییز بوده و ممکن است نحوه پراکنش آن در فصول دیگر سال متفاوت باشد. چرا که الگوهای پراکنش ماهیان، به دلیل پویایی زیستگاه‌های طبیعی، می‌تواند در نتیجه تحولات طبیعی و فعالیت‌های انسانی متحول شده و تغییر کند، بنابراین بایستی این تغییرات در طول زمان، همواره بررسی شود (Vinagre و همکاران، 2006). لذا پیشنهاد می‌شود نحوه پراکنش این ماهی در رودخانه کلارود در فصول دیگر نیز بررسی شده تا بتوان راهکار مدیریتی مناسبی برای ماهیان رودخانه کلارود ارائه داده و روند تأثیر فعالیت‌های انسانی را کاهش داد.

منابع

1. اسدی، ه؛ ستاری، م. و ایگدری، س.، 1393. بررسی عوامل تعیین کننده در انتخاب پذیری و ترجیح زیستگاه سیاه ماهی *Capoeta capoeta gracilis* (Keyserling 1891) در رودخانه سیاهرود (از سرشاخه‌های حوضه رودخانه سفیدرود). مجله علمی شیلات ایران، سال 23، شماره 3.
2. بهروزی‌راد، ب؛ آبتین، ا؛ همتی، ت؛ محمدی، ح. و عرفانی، م.، 1388. بررسی زیستگاه تمساح مردابی در رودخانه سرباز در استان سیستان و بلوچستان به منظور تعیین مطلوبیت زیستگاه (HSI). مجله زیست‌شناسی شیل آمایش. سال 1، شماره 4.
3. حسن‌لی، ع.م.، 1379. روش‌های گوناگون اندازه‌گیری آب (هیدرومتری). انتشارات دانشگاه شیراز. 265 صفحه.
4. سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، 1383. فرهنگ جغرافیایی رودهای کشور، حوزه آبریز ایران مرکزی. انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح. جلد سوم، 279 صفحه.
5. عبدلی، ا. و نادری، م.، 1387. تنوع زیستی ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر. انتشارات علمی آریان. چاپ اول، 237 صفحه.
6. Ahmadi-Nedushan, B.; ST-Hilare, A., Berube, M.,



- guide to Instream habitat survey methods and analysis, NIWA Science and Technology Series. Vol.54, 121 p.
16. **Light-foot, G.W. and Jones, N.V., 1979.** The relationship between the size of group roach (*Rutilus rutilus* (L.)), their swimming capabilities and distribution in a river. In Proceedings of the First British Freshwater Conference, University of Liver pool. pp: 230-236.
 17. **Marcus, M.D.; Hubert, W.A. and Anderson, S.H., 1984.** Habitat suitability index models: Lake trout (exclusive of the Great lakes), U.S. Fish Wild. Serv. FWS/OBS-82/10.84. 12 p.
 18. **Pati, A.K. and Agrawal, A., 2002.** Studies on the behavioral ecology and physiology of ahyopgean loach, *Nemacheilus evezardi*, from the Kotumsar Cave, India. Current Science. Vol. 83, No. 9, pp: 1112-1116.
 19. **Rashleigh, B.; Barber, M.C.; Cyterski, M.; Johnston, J.; Pamar, R. and Mohamoud, Y., 2004.** Population models for stream fish response to habitat and hydrologic alteration: The cvi watershed tool, environmental protection agency, Office of Research and Development, Athens, GA, USA. EPA/600/R-04/190.
 20. **Rosenfeld, J., 2003.** Assessing the habitat requirement of stream fishes: An overview and evaluation of different approaches, Transaction of the American Fisheries Society, Vol.132, pp: 953-968.
 21. **Vinagre, C.; Fonseca, V.; Cabral, H. and Jose Costa, M., 2006.** Habitat suitability index models for the juvenile soles, *Solea solea* and *Solea senegalensis*, in the Tagus estuary: Defining variables for species management, Fisheries Research. Vol. 82, pp: 140-149.
 22. **Yu, S.L. and Lee, T.W., 2002.** Habitat preference of the stream fish, *Sinogastromyzon puliensis* (Homalopteridae). Zoological Studies. Vol. 41, No. 2, pp: 183-187.
 - Robichaud, E., Thiemonge, N. and Bobeea, B., 2006.** A review of statistical methods for the evaluation of aquatic habitat suitability for instream flow assessment, River Research and Applications. Vol. 22, pp: 503-523.
 7. **Bain, M.B. and Bain, J.L., 1982.** Habitat suitability index models: Coastal stocks of striped bass. U.S. Fish and Wildlife Service, Office of Biological Services, Washington D.C. FWS/OBS-82/10.1. 29 p.
 8. **Baker, J.A. and Ross, S.T., 1981.** Spatial and temporal resource utilization by south eastern cyprinids. Copeia. pp: 89-178.
 9. **Bovee, K.D.; Lamb, B.L.; Bartholow, J.M.; Stalnaker, C.B.; Taylor, J.G. and Henriksen, J., 1998.** Stream habitat analysis using the instream flow incremental methodology: Biological Resources Discipline Information and Technology Report USGS/BRD-1998-0004. 131 p.
 10. **Coad, B., 2013.** Fresh water fishes of Iran, Available from www.Briancoad.com. Accessed 1st UN, 2013, Vol.3, No.2, Website: www.Briancoad.com. Accessed
 11. **Copp, G.H. and Vilizzi, L., 2004.** Spatial and ontogenetic variability in the microhabitat use of stream-dwelling spined loach (*Cobitis taenia*) and stone loach (*Barbatula barbatula*). Journal of Applied Ichthyology. Vol. 20, No. 6, pp: 440-451.
 12. **Guay, J.C.; Boisclair, D.; Rioux, D.; Leclerc, M.; Lapointe, M. and Legendre, P., 2000.** Development and validation of numerical habitat models for juveniles of Atlantic salmon (*Salmosalar*), Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. Vol. 57, pp: 2065 – 2075.
 13. **Horowitz, R.J., 1978.** Temporal variability patterns and the distributional patterns of stream fish. Ecological Monogram. Vol. 48, pp: 307-21.
 14. **Johnston, N.T. and Slaney, P.A., 1996.** Fish habitat assessment procedures, Watershed Restoration Technical Circular. Vol. 8, 97 p.
 15. **Jowett, I.G.; Hayes, J.W. and Duncan, M.J., 2008.** A

