

## شناسائی ماهیان کرگانرود استان گیلان

کاووس نظری

k-nazari@areeo.or.ir

بخش شیلات، اداره کل منابع طبیعی و امور دام جهاد استان تهران صندوق پستی: ۱۶۵۷۵-۱۴۶  
تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۸۰ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۸۰

### چکیده

بررسی ماهیان کرگانرود تالش که یکی از پرآب‌ترین رودخانه‌های دائمی غرب گیلان می‌باشد، در سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۶ صورت پذیرفت. در این تحقیق ده ایستگاه به منظور نمونه‌برداری انتخاب گردید. صید به صورت ماهانه انجام گرفت. ماهیها با استفاده از تورسالیک، تور پره‌کشی، و قلاب صید شدند. ماهیان شناسائی شده متعلق به دوازده گونه از پنج خانواده می‌باشند که خانواده کپور ماهیان با شش جنس و شش گونه متنوعترین خانواده بود. نمونه‌های شناسایی شده شامل موارد زیر بودند:

از خانواده Cyprinidae، گونه‌های *Rutilus frisii kutum*, *Barbus lacerta cyri*, *Chalcalburnus chalcoides*, *Leuciscus cephalus*, *Capoeta capoeta gracilis* و *Cobitis caspia* گونه *Alburnus bipunctatus eichwaldi*، از خانواده Cobitidae، گونه *Caspiomyzon wagneri*، از خانواده Petromyzonidae، گونه‌های *Salmo trutta caspius* و *Salmo trutta fario*، از خانواده Salmonidae، گونه *Gobius kessleri* و از خانواده Syngnathidae، گونه *Syngnathus abaster*.

**کلمات کلیدی:** ماهیان، کرگانرود، استان گیلان، ایران

## مقدمه

مطالعات پراکنده وسیعی از سالهای قبل در ایران روی ماهیان حوضه‌های مختلف صورت پذیرفته است. Berg در سال ۱۹۴۸ ماهیان آبهای شیرین شوروی و کشورهای همجوار از جمله ماهیان آبهای شیرین ایران را تحت بررسی قرار داد. برایان کد از ۲۵ سال قبل مطالعه و بررسی ماهیان آبهای جاری ایران را شروع کرده و هنوز در حال بررسی آنها می‌باشد (عبدلی، ۱۳۷۵). مجموعه مقالات و نوشته‌های دیگری نیز توسط محققان در رابطه با ماهیان ایران موجود می‌باشد. بطور مثال روشن طبری و همکاران در سال ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۲ در زمینه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه چالوس، شناسایی ماهیان ساکن و مهاجر در رودخانه را نیز انجام دادند. افرائی و لالویی در سال ۱۳۷۵ در زمینه بررسی پراکنش ماهیان رودخانه تنکابن پژوهشی را انجام دادند. ولی آنچه بیشتر بارز می‌باشد اینستکه در حوضه‌های شمالی کشور از لحاظ بوم‌شناسی جمعیت‌های ماهیان حوضه‌های غرب گیلان کمتر مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته‌اند. لذا این تحقیق به منظور شناسایی ماهیان مهم شیلاتی که بومی و مهاجر رودخانه کرگانرود هستند، انجام گرفت.

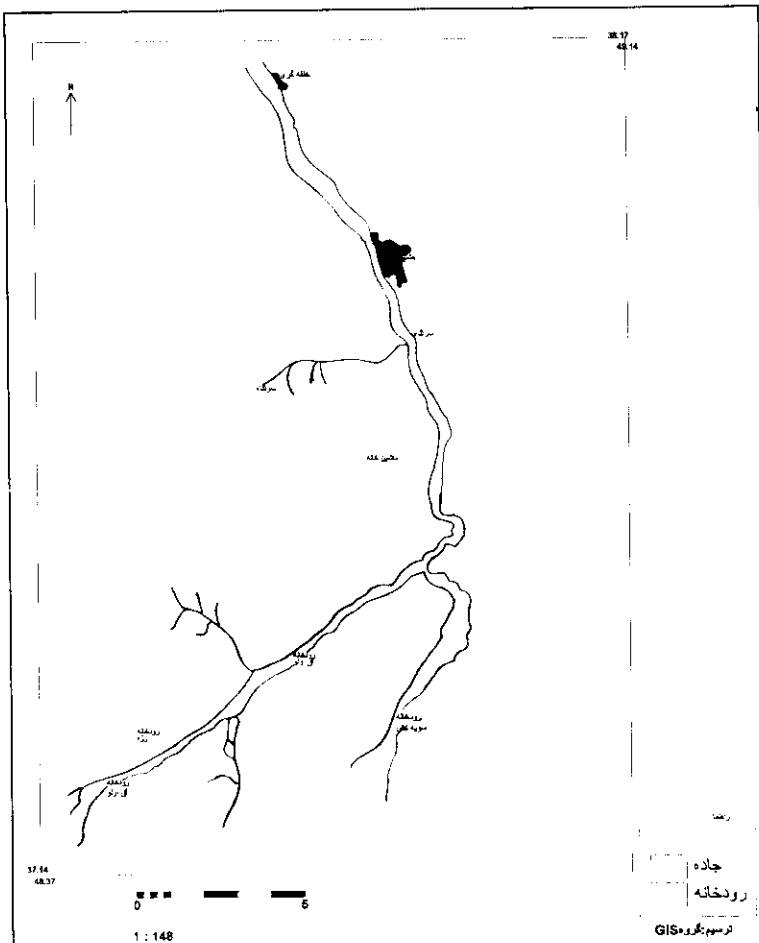
## مواد و روشها

رودخانه کرگانرود دارای سطح حوزه ۵۲۶ کیلومترمربع و محیط حوزه ۱۲۷ کیلومتر و طول شاخه اصلی رودخانه ۴۲/۵ کیلومتر و طول انشعابات فرعی ۸۳/۵ کیلومتر می‌باشد. این رودخانه از ارتفاعات ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متری کوههای تالش سرچشمه گرفته و پس از پیمودن دامنه پرشیب و فراز آن و عبور از شهر تالش به دریای خزر می‌ریزد. همچنین این رودخانه از بزرگترین و پرآب‌ترین رودخانه‌های غرب گیلان می‌باشد بطوریکه متوسط آب دهی سالیانه آن حدود ۸ متر مکعب در ثانیه تعیین گردیده است (شکل ۱).

برای انجام این تحقیق، تعداد ۴۴۸ عدد ماهی از ۱۰ ایستگاه کرگانرود توسط تور سالیک، تور پره کششی و قلاب صید گردیدند. انتخاب ایستگاهها براساس میزان دبی و شیب رودخانه، جنس بستر، شاخه‌های فرعی، در دسترس بودن، و وضعیت پوشش گیاهی اطراف رودخانه صورت پذیرفت. برای جلوگیری از تغییر شکل بافت ماهی، نمونه‌ها در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت گشته و در ظروف دربسته به آزمایشگاه منتقل می‌شدند.

۱۹۴۹، مطالعه سعادت‌تی در سال ۱۹۷۷ و چک لیست عبدلی در سال ۱۳۷۵ مورد بررسی قرار گرفتند که به صورت زیر می‌باشند:

- |                  |                     |                              |         |
|------------------|---------------------|------------------------------|---------|
| ۱- طول کل        | ۵- طول پوزه         | ۹- تعداد سیپلیک              | ۱۳- وزن |
| ۲- طول استاندارد | ۶- فاصله بین دو چشم | ۱۰- تعداد شعاعهای باله مخرجی |         |
| ۳- ارتفاع بدن    | ۷- قطر چشم          | ۱۱- خط جانبی                 |         |
| ۴- طول سر        | ۸- قطر مردمک        | ۱۲- تعداد شعاعهای باله دمی   |         |



شکل ۱: موقعیت حوضه آبریز کرگانرود

## نتایج

گونه‌های مختلفی از ماهیها در این بررسی شناسایی شدند که عبارتند از:

*Rutilus frisii kutum*

این ماهی از اوایل اسفند ماه تا اواخر اردیبهشت برای تخم‌ریزی به قسمت‌های مصبی رودخانه (یعنی در ایستگاههای شماره ۱ و ۲ در منطقه‌ای که آب دارای عمق زیاد و کف بستر قلوه سنگ می‌باشد) مهاجرت می‌کند. بهترین وسیله صید آن در این فصل تور سالیک است که توسط صیادان محلی بدلیل عدم محافظت محدوده تخم‌ریزی بصورت غیرقانونی صید می‌گردد. در بین گونه‌های شناسایی شده جزء ماهیان مهاجری است که نسبت به کل گونه‌ها دارای فراوانی کمتری می‌باشد.

*Chalcalburnus chalcoides*

بسترهای گلی و سنگی کم عمق را که دارای جریان آرام می‌باشند برای تخم‌ریزی برمی‌گزینند و معمولاً در قسمت‌های عمیق رودخانه که دارای آب آرام می‌باشد، زندگی می‌کنند. این ماهی مهاجر به این رودخانه می‌باشد و در ماههای فروردین تا تیر در این رودخانه یافت می‌شود. معمولاً از پلانکتونهای رودخانه‌ای و لارو حشرات و جانوران بسیار ریز کفزی تغذیه می‌نماید. در گذشته این ماهی بوفور در ایستگاههای پائین دست این رودخانه صید می‌گردید ولی بدلیل تخریب حوزه آبخیز توسط عملیات شالیکاری و آلودگیهای فیزیکی و شیمیایی رودخانه، امروزه بندرت صید می‌گردد. بطوریکه در بین گونه‌ها دارای فراوانی کم می‌باشد.

*Capoeta capoeta gracilis*

در مناطق بالا دست و پائین دست رودخانه زیست می‌کند و در تابستان در ایستگاههای بالادست بدلیل حرارت پائین تر آب، فراوانتر است و در حوضچه‌های کنار رودخانه بصورت گروهی یافت می‌شوند. بسترهای قلوه سنگی را نسبت به بسترهای دیگر ترجیح می‌دهند. توسط تور سالیک و بخصوص قلاب با طعمه خمیر و کرم خاکی صید می‌گردند و دارای فراوانی نسبی بالاتری نسبت به سایر گونه‌ها می‌باشند.

*Barbus lacerta cyri*

بسترهای گلی و سنگی رودخانه را که دارای جریان آرام هستند انتخاب می‌کنند. از جنس سس ماهی ساکن در رودخانه می‌باشند و لاروهای این ماهی به همراه لاروهای ماهی خیاطه در حوضچه‌های ایجاد شده در کنار رودخانه به فراوانی مشاهده می‌شوند. لاروها بیشتر در بسترهای گلی و ماسه‌ای حوضچه‌ها دیده می‌شوند، ولی ماهیان بزرگتر در هر دو بستر گلی و سنگی یافت می‌شوند. تور سالیک و تور کششی در عرض رودخانه از وسایل مورد استفاده بود. در ایستگاههای ۳، ۴ و ۵ بوفور یافت می‌شود و دارای فراوانی بیشتری نسبت به سایر گونه‌هاست. بصورت دسته جمعی دیده می‌شوند و بیشتر در لابلای سنگها و ریشه‌های درختان روئیده در کنار رودخانه یافت می‌شوند.

*Alburnoides bipunctatus eichwaldi*

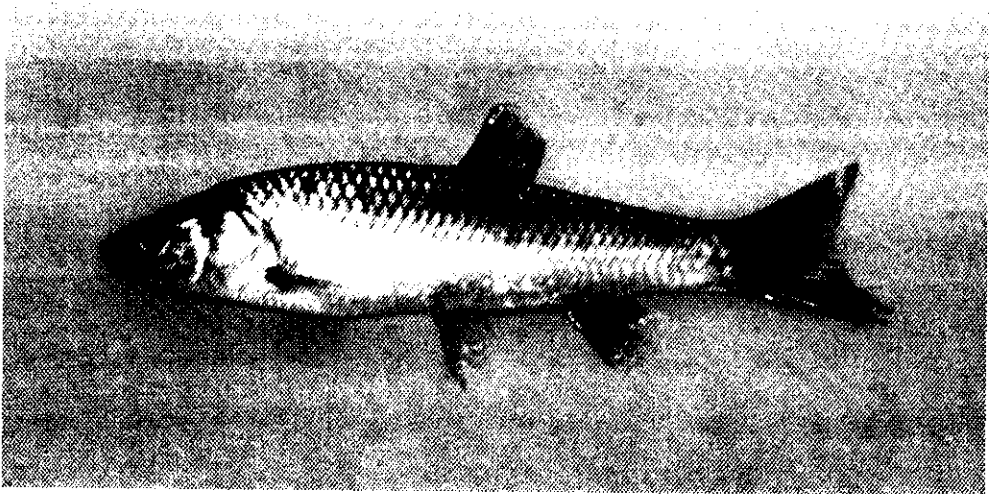
بصورت دسته جمعی در مناطق حوضچه‌ای ایجاد شده در محل تلاقی شاخه‌های فرعی به اصلی و در کنار رودخانه بسر می‌برد و در فصل بهار در مناطق پائین دست ایستگاههای (۱، ۲ و ۳) در جائیکه جریان آب دارای عمق کمتر و جریان و تلاطم بیشتر است زیست می‌کند. در زمستان و پائیز بیشتر در ایستگاه شماره ۳ بدلیل شفافیت دائمی آب و درجه حرارت مناسب تجمع می‌یابد. بوسیله تور کششی با چشمه‌ریز در حوضچه‌های کنار رودخانه صید گردید. لاروهای آن بوفور در این حوضچه‌ها یافت می‌شوند (شکل ۲).



شکل ۲: *Alburnoides bipunctatus eichwaldi*

*Leuciscus cephalus*

ماهی سفید رودخانه‌ای بیشتر در مناطقی که دارای جریان سریع‌ترند زندگی می‌کند و پراکنش آن بیشتر در ایستگاههای ۳، ۴ و ۵ می‌باشد. از اینگونه در گذشته بوفور در این رودخانه موجود بوده ولی در سالهای اخیر بدلیل تخریب محیط زیست رودخانه و برداشت بیش از حد آب به منظور آبیاری مزارع برنج و اختصاص حاشیه بستر این رودخانه به کشت برنج، حیات اینگونه تهدید گردیده و تراکم آن نسبت به گذشته کمتر شده است (شکل ۳).



شکل ۳: *Leuciscus cephalus*

*Cobitis caspia eichwaldi*

ماهی رفتگر دریاچه خزر دارای اندازه کوچک و به طور متوسط ۶/۵ سانتیمتر است. این ماهی بیشتر در بسترهای شنی و سنگی و دارای آب زلال زندگی می‌کند و بهنگام روز قسمت انتهایی بدن خود را تا سر در شنها مخفی می‌نماید و در شب با تحرک زیاد به شکار پلانکتونهای گیاهی و جانوری می‌پردازد. این گونه دارای بیشترین پراکندگی در ایستگاه ۱ می‌باشد بطوریکه با انتقال مقداری از شن و ماسه‌های حاشیه رودخانه به خارج می‌توان این ماهیان کوچک را از لابلای این شن و ماسه‌های درشت جداسازی نمود.

*Neogobius kessleri*

این گونه در آبهای کم عمق مصب، ایستگاههای ۱، ۲ و ۳ یافت می‌شود. که بدلیل مجاورت این ایستگاهها بخصوص ایستگاه ۱ و ۲ با دریا، وارد رودخانه شده و از سخت‌پوستان ریز و لارو سایر ماهیان تغذیه می‌نماید. توسط تور سالیک در ایستگاه ۱ و ۲ صید گردید و در صید توسط قلاب ماهیگیری نیز اینگونه صید گردید. بیشترین پراکندگی را در ایستگاه ۱ و ۲ داشت.

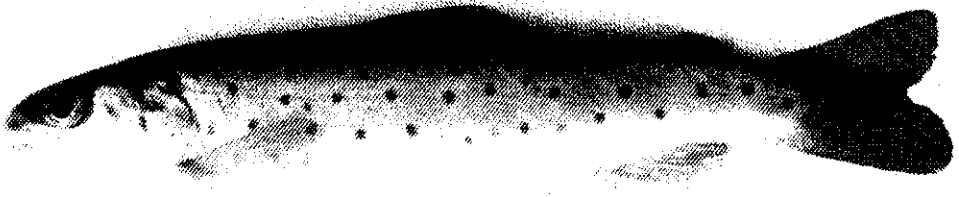
*Salmo trutta caspius*

رنگ بدن این ماهی نقره‌ای است و در پهلوها، لکه‌های ستاره‌ای شکل دیده می‌شوند. باله پشتی و مخرجی نیز دارای لکه‌های رنگی می‌باشد. طول متوسط ماهی آزاد کرانه‌های شمالی ایران حدود ۷۷ سانتیمتر است. این ماهی در اواخر پائیز و اوائل زمستان جهت تخم‌ریزی وارد این رودخانه گشته و اکثراً بدلیل عدم توانایی عبور از مانع بتونی پایه پل موجود بر روی این رودخانه و عدم وجود پلکان عبور ماهی در ایستگاه ۲، هر ساله بتعداد زیاد توسط صیادان محلی صید می‌گردد. در این طرح هیچ نمونه‌ای از این ماهی صید نگردید ولی هر ساله توسط صیادان محلی تعدادی آزاد ماهی در این رودخانه صید می‌گردد که بواسطه وجود شرایط زیستی و محیطی مناسب این رودخانه (اکسیژن بالا، آب سرد، بستر سنگلاخی، شیب تند)، بیشتر این ماهیان سعی در رساندن خود به بالادست رودخانه را دارند.

*Salmo trutta fario*

باتوجه به وجود شرایط مناسب در ایستگاههای بالادست (۶، ۷ و ۸) این ماهی در آبشارهای مسیر ایستگاه ۷ بدلیل وجود اکسیژن بالا، آب سرد حاصل از چشمه‌های داخل جنگل، بستر سنگلاخی و شیب تند، دارای فراوانی زیاد می‌باشد. البته بدلیل حرفه‌ای بودن صید این ماهی در این طرح هیچ نمونه‌ای صید نشد ولی وجود این ماهی باستناد مشاهده صیادهای قبلی توسط نگارنده و سایر صیادان محلی محرز گردیده و در قسمتهای بالادست این رودخانه و شاخه‌های

فرعی بالا دست، بتعداد زیاد صید می‌شود (شکل ۴).



شکل ۴: *Salmo trutta fario*

#### *Syngnathus abaster*

این گونه در دریای خزر زندگی می‌کند و گاهاً وارد رودخانه‌های منتهی به این دریا نیز می‌شود. از این گونه هیچ نمونه‌ای در این بررسی مشاهده نشده ولی در سالهای گذشته توسط نگارنده در ایستگاه ۴ صید گردیده و بوسیله کلیدهای موجود مورد شناسایی واقع شده و وجود این ماهی دلیلی بر ارتباط این دریا در گذشته دور با دریا‌های واقعی است.

#### *Caspiomyzon wagneri*

این ماهی در دریاچه خزر و حوضه آبریز آن وجود دارد. این ماهی تقریباً از شهریور ماه تا اواسط آبان ماه از دریا به قسمتهای بالادست مهاجرت می‌کند و در زمستان بدون تغذیه در همان محل مانده و آماده جفت‌گیری می‌شود. تخم‌ریزی در نقاط کم عمق با بستر شنی و قلوه سنگی صورت می‌گیرد. از این گونه در زمان انجام طرح هیچ نمونه‌ای صید نگردیده و به استناد صیدهای سالهای گذشته توسط نگارنده و صیادان محلی به آن اشاره گردیده است.

بطور کلی از مجموع گونه‌های موجود، ۵۹ درصد ساکن در رودخانه و ۴۱ درصد مهاجر (از دریا به رودخانه) می‌باشند.

در مجموع ۴۴۸ ماهی از گونه‌های مختلف صید و مورد بررسی قرار گرفت. ماهیان شناسایی



شده در رودخانه کرگانرود متعلق به ۶ خانواده به ترتیب آزاد ماهیان (Salmonidae)، کپور ماهیان (Cyprinidae)، رفتگر ماهیان (Cobitidae)، گاو ماهیان (Gobiidae)، دهان گردان (Petromyzonidae) و سوزن ماهیان (Syngnathidae) می باشند. خانواده کپور ماهیان با داشتن ۶ جنس و ۶ گونه بیشترین تنوع را بخود اختصاص می داد و خانواده آزاد ماهیان با یک جنس و ۲ گونه، خانواده گاو ماهیان با یک جنس و یک گونه و خانواده های دهان گردان، رفتگر ماهیان و سوزن ماهیان هر کدام با یک جنس و یک گونه در مراحل بعدی قرار داشتند (جدول ۱).

جدول ۱: فهرست گونه های ماهیان شناسایی شده در رودخانه کرگانرود

خانواده، جنس، گونه	نام فارسی	ساکن در آب شیرین	ساکن در آب لب شور	مهاجر از دریا به رودخانه
SALMONIDAE	آزاد ماهیان			
<i>Salmo trutta fario</i>	قزل آلاهی خال قرمز	+	-	-
<i>Salmo trutta caspius</i>	ماهی آزاد دریای خزر	+	+	+
CYPRINIDAE	کپور ماهیان			
<i>Alburnoides bipunctatus eichwaldi</i>	ماهی خیاطه	+	-	-
<i>Capoeta capoeta gracilis</i>	سیاه ماهی	+	-	-
<i>Chalchalburnus chalcoides</i>	شاه کولی	+	+	+
<i>Barbus lacerta</i>	سس ماهی	+	-	-
<i>Rutilus frisii kutum</i>	ماهی سفید	-	+	+
<i>Leuciscus cephalus</i>	ماهی سفیدرودخانه ای	+	-	-
COBITIDAE	رفتگر ماهیان			
<i>Cobitis caspia eichwaldi</i>	سگ ماهی جویباری	+	-	-

ادامه جدول ۱:

خانواده، جنس، گونه	نام فارسی	ساکن در آب شیرین	ساکن در آب لب شور	مهاجر از دریا به رودخانه
PETROMYZONIDAE	دهانگردان			
<i>Caspiomyzon wagneri</i>	مار ماهی دریای خزر	+	+	+
GOBIIDAE	گاو ماهیان			
<i>Neogobius kessleri</i>	گاو ماهی	-	+	+
SYNGNATHIDAE	سوزن ماهیان			
<i>Syngnathus abaster</i>	سوزن ماهی	+	+	+

ماهی خیاطه بیشترین فراوانی را در ایستگاه ۳ و گونه سیاه ماهی بیشترین فراوانی را در ایستگاههای ۴، ۵، ۶ و ۷ و همچنین از جنس سس ماهی ساکن در رودخانه گونه *B. lacerta* دارای فراوانی زیاد در ایستگاههای ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ بود. ماهی سفید رودخانه‌ای کمترین نمونه صید شده از این خانواده بوده که باتوجه به فراوانی کم این ماهی در رودخانه‌های استان گیلان، باید بیشتر مدنظر محققان علوم شیلاتی و جانوری قرار گیرد (جدول ۲).

جدول ۲: پراکنش گونه‌های مختلف ماهیان در ایستگاههای نمونه‌برداری در کرگانرود

نام گونه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
<i>Salmo trutta fario</i>	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>Salmo trutta caspius</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Albornoides bipunctatus</i>	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-
<i>Capoeta capoeta gracilis</i>	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
<i>Chalchalbionus chalcoides</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Barbus lacerta</i>	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Rutilus frisii kutum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leuciscus cephalus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cobitis caspia eichwaldi</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caspiomyzon wagneri</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-
<i>Gobius kessleri</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Syngnathus abaster</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-

## بحث

هر اکوسیستم آبی محلی است که گونه‌های خاصی از ماهیان قادر به زندگی در آن اکوسیستم ویژه هستند. آبهای شیرین اختلافات زیادی از لحاظ دما، جریان، عمق، مواد محلول، مواد غیر محلول، اکسیژن و مواد معلق دارند و همه این عوامل سبب می‌شوند که هر محیط آبی ماهیان ویژه خود را داشته باشد (Bond, 1979).

نوع بستر رودخانه در اغلب قسمت‌ها سنگلاخی و پوشیده از قلوه سنگ می‌باشد. در مناطق بالادست رودخانه آب کاملاً زلال و شفاف و سرشار از اکسیژن، شیب رودخانه زیاد، عرض کم، جریان آب تند و منطقه پوشیده از جنگل و مرتع می‌باشد. بتدریج بسمت مصب از شیب رودخانه کاسته شده و میزان اکسیژن محلول کاهش و درجه حرارت افزایش می‌یابد.

همه ساله تعدادی از گونه‌های بارزش شیلاتی نظیر ماهی سفید و ماهی آزاد جهت تولید مثل به این رودخانه مهاجرت می‌کنند. ولی بعلت عدم وجود پلکان ماهی رو (Fish way) روی یل این رودخانه امکان مهاجرت به بالادست برای تکثیر طبیعی را ندارند.

بررسی‌های گونه‌ای و تعداد ماهیان در ایستگاههای مختلف نشان داد که انواع گونه‌ها و تعداد آنها از قسمت‌های بالایی رودخانه به سمت قسمت‌های پائین افزایش می‌یابد. میزان شیب، تغییرات شرایط زیست ماهیان از قسمت‌های بالای رودخانه به سمت پائین، روی جمعیت ماهیهای رودخانه مؤثر می‌باشد. (Sheldon, 1963).

برداشت شن و ماسه و تخته سنگهای بزرگ در اکثر رودخانه‌ها از جمله این رودخانه صورت می‌گیرد. این عمل ضمن از بین بردن بستر مناسب برای تولید مثل گونه‌های مختلف، پناهگاه مناسب موجودات کفزی روی بستر رودخانه که غذای عمده ماهیان می‌باشند را از بین می‌برد. صید غیر مجاز در فصول مختلف بخصوص در مصب رودخانه و ایستگاههای ۱ و ۲ یکی از عوامل بازدارنده حفظ و ازدیاد نسل برخی گونه‌های ساکن و بخصوص گونه‌های مهاجر از دریا به رودخانه می‌باشد. لذا در جهت حفظ و بازسازی ذخایر گونه‌های مهاجر باید برخی از اقدامات نظیر برخورد قاطع با صید غیر مجاز و قاچاق در هنگام مهاجرت ماهیان، بررسی بیولوژی ماهیان مهاجر، جلوگیری از برداشت بی‌رویه شن و ماسه و هماهنگی با بخش‌های ذیربط، جلوگیری از ایجاد موانع

در هنگام ساخت پل، سدها و ایجاد پلکان ماهی رو در هنگام ساخت آنها صورت گیرد و همچنین فراهم آوردن شرایط لازم برای تکثیر طبیعی ماهیان مهاجر از جمله ماهی سفید و ماهی آزاد مورد توجه مسئولین سازمانهای ذیربط قرار گیرد.

## منابع

- افرایی، م. و لالوئی، ف.، ۱۳۷۵. بررسی پراکنش ماهیان رودخانه تنکابن. مجله علمی شیلات ایران، سال نهم، شماره ۱، بهار ۱۳۷۹. صفحات ۱ تا ۱۴.
- روشن طبری، م.؛ عبدلی، الف.؛ تکمیلیان، ک.؛ نجف پور، ش. و فروغی فرد، ح.، ۱۳۷۲. هیدورلوژی و هیدروبیولوژی رودخانه چالوس. مجله علمی شیلات ایران سال نهم، شماره ۴، زمستان ۱۳۷۹. صفحات ۱ تا ۱۴.
- عبدلی، الف، ۱۳۷۵. جزوه دوره کوتاه مدت ماهی شناسی، مرکز آموزش عالی علوم و صنایع شیلاتی میزا کوچک خان. صفحات ۱ تا ۲۰.
- Berg, L.S. , 1948. Freshwater fishes of the USSR and adjacent countries. Zdatelstvo Akademii. Vol 1.2.3., pp.135-144.
- Berg, L.S. , 1949. Freshwater fishes of the Iran and adjacent countries. Proceeding of the USSR Academy of Sciences Institute of Zoology. Vol. 4
- Bond, C.E. , 1979. Biology of fishes. Sanders College Publishing. Philadelphia, U.S.A. pp:213-215.
- Saadati, M.L. , 1977. Taxonomy and distribution of the freshwater fishes of Iran. M.Sc. thesis, Colorado State University.
- Sheldon, A.II. , 1968. Species diversity and longitudinal succession in stream fishes, Ecology. Vol. 49, No. 2, 15 P.