

## اهمیت رودخانه تجن در حفاظت از گونه های ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر

مهدی نادری جلودار<sup>\*</sup>، ابوالقاسم روحی<sup>۱</sup>، فرخ پرافکنده حقیقی<sup>۱</sup>

پست الکترونیکی: [Naderi\\_j@yahoo.com](mailto:Naderi_j@yahoo.com)

۱- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

### چکیده

نمونه برداری از ماهیان رودخانه تجن به روش Electrofishing و با استفاده از تور پره چشمه ریز، در ۱۱ ایستگاه و بصورت ماهانه، طی سال های ۹۳-۱۳۹۲ صورت گرفت. در این رودخانه ۳۵ گونه ماهی شناسایی شده که متعلق به ۱۳ خانواده شامل: مارماهیان دهان گرد خزر (Petromyzontidae)، کپور ماهیان (Cyprinidae)، سگ ماهیان جویباری (Cobitidae)، سگ ماهیان جویباری (Nemacheilidae)، آزاد ماهیان (Salmonidae)، گاو ماهیان (Gobiidae)، کفال ماهیان (Mugilidae)، شیشه ماهیان (Atherinidae)، نی ماهیان (Sygnathidae)، سه خار ماهیان (Gastrosteidae)، گامبوزیا ماهیان (Poecilidae)، شگ ماهیان (Clupeidae) و اردک ماهیان (Esocidae) بودند. نتایج نشان داد که بیش از ۶۰ درصد از ماهیان شناسایی شده ساکن رودخانه بوده و سایر گونه ها، مهاجر به رودخانه می باشند. خانواده کپور ماهیان با داشتن ۱۵ جنس و ۱۸ گونه، از بیشترین تنوع گونه ای برخوردار بود. در بین گونه های ماهیان شناسایی شده، ۸ گونه ماهی غیر بومی بوده، ۱ گونه انحصاری (بومی) و سایر گونه ها ساکن بودند. براساس طبقه بندی IUCN، ۱ گونه ماهی آسیب پذیر، ۵ گونه نیاز به محافظت، ۳ گونه در معرض تهدید و سایر گونه ها نگرانی کمتری دارند. در مجموع به لحاظ حفاظتی این رودخانه به تنهایی، بیش از ۴۰ درصد از گونه های ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر را در خود جای داده که در حفظ تنوع زیستی فون ماهیان این حوضه و آبهای داخلی ایران نقش قابل توجه ای دارد. در اکوسیستم سد شهید رجایی ساری بیشترین فراوانی نسبی گونه های ماهیان به ترتیب متعلق به سیاه ماهی *Capoeta gracilis*، ماهی سفید رودخانه ای *Squalius cephalus* و سس ماهی بزرگ سر *Luciobarbus capito* بودند. نتیجه گیری این که، اکوسیستم دریاچه پشت سد شهید رجایی و بالا دست آن، شرایطی را فراهم نموده که احتمالاً امکان معرفی و زیست برخی از گونه های در معرض خطر انقراض نظیر سس ماهیان به عنوان ذخیره گاه ژنتیکی برای حفظ تنوع زیستی وجود دارد.

کلمات کلیدی: حفاظت، تنوع زیستی، گونه های ماهیان، رودخانه تجن، ایران.

## مقدمه

تاکنون در حوضه جنوبی دریای خزر با در نظر گرفتن ماهیان غیر بومی ۵۳ جنس و ۷۹ گونه ماهی، متعلق به ۱۸ خانواده و ۱۰ راسته شناسایی شدند که در این بین، خانواده کپور ماهیان و گاو ماهیان به لحاظ تعداد جنس و گونه متنوع ترین خانواده ها می باشند. ضمن آنکه تعدادی از خانواده ها مانند شیشه ماهیان، سوزن ماهیان و اردک ماهیان تنها دارای یک جنس و یک گونه می باشند (نادری جلودار و عبدلی، ۱۳۸۳). اغلب ماهیان شناسایی شده ساکن آب شیرین (رودخانه ها و تالابها) می باشند و حدود ۲۳ درصد از آنها را ماهیان مهاجر از دریا به رودخانه تشکیل می دهند. فراوانی ماهیان غیر بومی در سالهای اخیر بدلیل توسعه پرورش ماهی و یا تصادفی به همراه سایر گونه های پرورشی و احداث کانال ولگا- دن در این منطقه افزایش یافته اند و حدود ۱۷ درصد از گونه های این منطقه را به خود اختصاص داده اند. خانواده کپور ماهیان بین ماهیان غیر بومی این منطقه دارای بیشترین تعداد جنس و گونه می باشد. ضمن آنکه ماهی کاراس و گامبوزیا، بین ماهیان غیر بومی، بیشترین پراکنش را در سطح منطقه دارند (نادری جلودار و عبدلی، ۱۳۸۳).

۴۴ درصد از گونه های ماهیان این منطقه قابلیت بهره برداری اقتصادی دارند. ۲۴ درصد از گونه های ماهیان این منطقه، انحصاری دریای خزر بوده و در سایر نقاط دنیا وجود ندارند. این گونه ها به لحاظ حفاظتی دارای ارزش ویژه ای بوده، ضمن آنکه از خصوصیات ویژه این اکوسیستم منحصر به فرد هستند و می بایست نسبت به حفاظت از آنها تمهیدات خاصی صورت گیرد. هشت خانواده از ماهیان دریای خزر دارای این گونه ها هستند که خانواده گاو ماهیان با ۴۲ درصد، دارای بیشترین تعداد گونه انحصاری (Endemic) این منطقه می باشد حال آن که کمترین پژوهشها در حوضه جنوبی دریای خزر در مورد گونه های این خانواده صورت گرفته است (عبدلی و نادری جلودار، ۱۳۸۷). براساس طبقه بندی IUCN ۶ درصد از گونه های این منطقه شدیداً در معرض خطر انقراض هستند. ۲۱ درصد نیازمند حفاظت بوده و تنها ۳۶ درصد وضعیت خوبی دارند. تخریب زیستگاه مخصوصاً برای ماهیانی که مهاجر بوده و در رودخانه تولیدمثل می کنند و صید بی رویه گونه های اقتصادی از عوامل مهم در خطر انقراض قرار گرفتن گونه های ماهیان این منطقه می باشد. رودخانه تجن یکی از اکوسیستم های مهم این حوضه از نظر فون ماهیان بوده و مطالعه حاضر با توجه به تنوع گونه ای و تنوع زیستگاهی این رودخانه صورت گرفت. معرفی ماهیان این رودخانه در مطالعه حاضر در راستای تحقق بخشی از اهداف حفاظتی است.

## مواد و روش کار

با در نظر گرفتن عوارض انسان ساخت بر روی رودخانه مانند سد مخزنی شهید رجایی، سد انحرافی و غیره، شاخه های مختلف رودخانه، امکان دسترسی به بخش های مختلف رودخانه و فاکتور های محیطی از قبیل شیب رودخانه و ارتفاع از سطح دریا، تعداد

۱۱ ایستگاه تعیین گردید. نمونه برداری از گونه های ماهیان بصورت ماهانه طی سال های ۹۳-۱۳۹۲ و از روش Electrofishing با قدرت ۱/۷ کیلووات ساعت، ولتاژ ۴۰۰-۳۰۰ ولت و جریان برق DC و AC استفاده شد (Rahel and Hubert, 1991). در هر بار نمونه برداری ترانسکتی در کنار رودخانه در نظر گرفته و به طول ۱۵۰ متر نمونه برداری صورت گرفت. جهت جمع آوری ماهیان دچار شوک شده، علاوه بر ساچوک دستگاه الکتروشوک با چشمه تور ۶ میلی متر، از تور پره با چشمه ۶ میلی متر نیز استفاده شد (Sheldon, 1968). نمونه ها پس از صید در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شده و جهت بررسی به آزمایشگاه انتقال داده شدند (Bagenal, 1978; Ludwig and Reynolds, 1988).

### نتایج و بحث

در مجموع در طول مدت نمونه برداری در رودخانه تجن ۱۲۰۸۳ عدد ماهی صید شده که با در نظر گرفتن ماهیان غیر بومی (Exotic) و گونه های ماهیان دریایی واقع در ناحیه مصبی رودخانه (ایستگاه ۱۱)، تعداد ۳۵ گونه، ۲۸ جنس بوده که شامل ۱۳ خانواده مارماهیان دهان گرد خزر (Petromyzontidae)، کپور ماهیان (Cyprinidae)، سگ ماهیان جویباری (Cobitidae)، سگ ماهیان جویباری (Nemacheilidae)، آزاد ماهیان (Salmonidae)، گاو ماهیان (Gobiidae)، کفال ماهیان (Mugilidae)، شیشه ماهیان (Atherinidae)، نی ماهیان (Sygnathidae)، سه خار ماهیان (Gastrosteidae)، گامبوزیا ماهیان (Poecilidae)، شگ ماهیان (Clupeidae) و اردک ماهیان (Esocidae) بودند. خانواده کپور ماهیان با داشتن ۱۵ جنس و ۱۸ گونه متنوع ترین خانواده را تشکیل دادند (جدول ۱). به استثنای ۳ خانواده کپور ماهیان، شگ ماهیان و گاو ماهیان سایر خانواده ها هر یک دارای یک جنس و گونه بودند (جدول ۱).

اغلب ماهیان شناسایی شده ساکن آب شیرین (۶۲/۹ درصد) می باشند و حدود ۲۰ درصد از آنها را ماهیان مهاجر از دریا به رودخانه تشکیل می دهند (جدول ۲). فراوانی ماهیان غیر بومی در سالهای اخیر برای توسعه پرورش ماهی و یا تصادفی به همراه سایر گونه های پرورشی و احداث کانال ولگا دن در این منطقه افزایش یافته اند و حدود ۲۰ درصد از گونه های این رودخانه را به خود اختصاص داده اند. این گونه ها شامل *Carassius gibelio*، *Ctenopharyngodon idella*، *Cyprinus carpio*، *Gasterosteus*، *Gambusia holbrooki*، *Pseudorasbora parva*، *Hypophthalmichthys molitrix* و *Liza saliens* می باشند. خانواده کپور ماهیان بین ماهیان غیر بومی این منطقه دارای بیشترین تعداد جنس و گونه می باشد، ضمن آنکه ماهی کاراس (*Carassius gibelio*)، بین ماهیان غیر بومی، بیشترین فراوانی و پراکنش (ایستگاه های ۸، ۱۰ و ۱۱) را در سطح رودخانه دارند (جدول ۱). بدین ترتیب در بین گونه های ماهیان شناسایی شده، ۸ گونه ماهی غیر بومی بوده، ۱ گونه انحصاری (بومی) (*Caspiomyzon wagneri*) و سایر گونه ها ساکن بودند. براساس طبقه بندی IUCN، ۱ گونه

ماهی آسیب پذیر (*Salmo fario*)، ۵ گونه نیاز به محافظت (*Rutilus caspicus*, *Luciobarbus capito*, *Esox lucius*) و *Caspiomyzon wagneri*، *Alburnus chalcoides* و *Rutilus kutum*، *Vimba persa*)، ۳ گونه در معرض تهدید و *Cyprinus carpio* و سایر گونه ها نگرانی کمتری دارند. در مجموع به لحاظ حفاظتی این رودخانه به تنهایی، بیش از ۴۰ درصد از گونه های ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر را در خود جای داده که در حفظ تنوع زیستی فون ماهیان این حوضه و آبهای داخلی ایران نقش قابل توجه ای دارد. در اکوسیستم سد شهید رجایی ساری بیشترین فراوانی نسبی گونه های ماهیان به ترتیب با در صد فراوانی نسبی ۸۶/۶ درصد، ۱۷/۳ درصد و ۱۴/۲ درصد، متعلق به سیاه ماهی *Capoeta gracilis*، ماهی سفید رودخانه ای *Squalius cephalus* و سس ماهی بزرگ سر *Luciobarbus capito* بودند.

جدول ۱- پراکنش و فراوانی (تعداد) گونه های ماهیان شناسایی شده در ایستگاه های مختلف رودخانه تجن

نام گونه ها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	مجموع
<b>Petromyzontidae:</b>												
<i>Caspiomyzon wagneri</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰	۱	۱۱
<b>Clupeidae:</b>												
<i>Alosa caspia</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۶	۶
<i>Clupeonella engrauliformis</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۲
<i>Clupeonella cultriventris</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۹	۴۹
<i>Clupeonella grimmi</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱
<b>Cyprinidae:</b>												
<i>Alburnoides ehwaldi</i>	۳۵	۸۰۴	۲۰	۱۱۱	۱۴۸	۱۷۱	۱۳	۱۳۹	۰	۲۵۸	۰	۱۶۹۹
<i>Alburnus alburnus</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۶	۲۳۲	۳۳۸
<i>Alburnus chalcoides</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴	۷۶۶	۷۷۰
<i>Barbus mursa</i>	۰	۸	۰	۲۰	۴۲	۶۲	۴	۱۰	۱	۱	۰	۱۴۸
<i>Barbus cyri</i>	۴	۱۵۸	۱۲	۳۹	۱۲	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۲۲۶
<i>Blica bejorkna</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۴	۴۴
<i>Capoeta gracilis</i>	۰	۲۲۱	۱۰	۱۴	۲۳۸	۴۹۲	۱۲۳	۴۶۹	۳۱۹	۲۰۶	۱	۲۰۹۳
<i>Carassius gibelio</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۲۷	۱۶۸	۱۹۶
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۲
<i>Cyprinus carpio</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	۰	۰	۰	۰	۲۳	۶	۳۴	۱۶	۱۲	۸۰	۱	۱۷۲
<i>Luciobarbus capito</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵	۵
<i>Pseudorasbora parva</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳۷	۴۷۴	۵۱۱
<i>Rhodeus amarus</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۶	۶
<i>Rutilus kutum</i>	۰	۸	۱۵۰	۲۸	۱۱۹	۱۱۲	۴۴	۱۶۷	۱۵۲	۲۴۲	۲۵	۱۰۴۷
<i>Rutilus caspicus</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۷۵	۷۵
<i>Squalius cephalus</i>												
<i>Vimba persa</i>												
<b>Cobitidae:</b>												
<i>Cobitis taenia</i>	۰	۰	۲	۴	۲۱	۰	۰	۹	۳	۳	۰	۴۲

<b>Nemacheilidae:</b>													
<i>Paracobitis malapterurus</i>	۰	۱۱	۵	۱	۴	۳۴	۰	۶	۰	۲	۰	۶۳	
<b>Poecilidae:</b>													
<i>Gambusia holbrooki</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴	۴	
<b>Gastrosteidae:</b>													
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۹۸	۹۸	
<b>Sygnathidae:</b>													
<i>Syngnathus abaster</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۲	
<b>Atherinidae:</b>													
<i>Atherina boyeri</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۳۰۴	۲۳۰۴	
<b>Salmonidae:</b>													
<i>Salmo fario</i>	۳۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳۸	
<b>Esocidae:</b>													
<i>Esox lucius</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	
<b>Mugilidae:</b>													
<i>Liza saliens</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۸۶۹	۱۸۶۹	
<b>Gobiidae:</b>													
<i>Neogobius fluviatilis</i>	۰	۶	۱۰	۱۴۴	۴۴	۱	۱	۱	۰	۰	۲۵	۲۳۲	
<i>Neogobius gorlap</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵	۵	
<i>Neogobius melanostomus</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳	۳	
مجموع													
	۷۷	۱۲۱۶	۲۰۹	۳۶۱	۶۵۱	۸۷۸	۲۱۹	۸۱۸	۴۸۷	۹۷۷	۶۱۹۰	۱۲۰۸۳	

جدول ۲- حضور و عدم حضور گونه های ماهیان شناسایی شده در رودخانه تجن با توجه به محل زندگی در دریا و آب شیرین

نام گونه ها	زیستگاه ها		
	ساکن رودخانه	ساکن دریا	مهاجر از دریا به رودخانه
<i>Caspiomyzon wagneri</i>	-	-	+
<i>Alosa caspia</i>	-	+	-
<i>Clupeonella grimmi</i>	-	+	-
<i>Clupeonella cultriventris</i>	-	+	-
<i>Clupeonella engrauliformis</i>	-	+	-
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	+	-	-
<i>Alburnus alburnus</i>	+	-	-
<i>Alburnus chalcoides</i>	-	-	+
<i>Barbus cyri</i>	+	-	-
<i>Barbus mursa</i>	+	-	-
<i>Blica bejorkna</i>	+	-	-
<i>Capoeta gracilis</i>	+	-	-
<i>Carassius gibelio</i>	+	-	-
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	+	-	-

<i>Cyprinus carpio</i>	+	-	+
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	+	-	-
<i>Luciobarbus capito</i>	+	-	+
<i>Pseudorasbora parva</i>	+	-	-
<i>Rhodeus amarus</i>	+	-	-
<i>Rutilus kutum</i>	-	-	+
<i>Rutilus caspicus</i>	-	-	+
<i>Squalius cephalus</i>	+	-	-
<i>Vimba vimba</i>	-	-	+
<i>Cobitis taenia</i>	+	-	-
<i>Paracobitis malapterurus</i>	+	-	-
<i>Gambusia holbrooki</i>	+	-	-
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	+	-	-
<i>Syngnathus abaster</i>	-	+	-
<i>Atherina boyeri</i>	-	+	-
<i>Salmo fario</i>	+	-	-
<i>Esox lucius</i>	+	-	-
<i>Liza saliens</i>	-	+	-
<i>Neogobius fluviatilis</i>	+	+	-
<i>Neogobius gorlap</i>		+	-
<i>Neogobius melanostomus</i>	+	+	-

لازمه اعمال مدیریت بر اکوسیستم های مختلف طبیعی از جمله رودخانه ها از جهات مختلف قابل بررسی و تحقیق می باشد. در بررسی شیلاتی این اکوسیستم ها، بایستی گیاهان و جانوران آن شناسایی شده و عوامل مختلف فیزیکی و شیمیایی آب آن رودخانه در ارتباط با آنها مورد بررسی قرار گیرد. شناسایی، پراکنش، فراوانی و بررسی زیست شناختی و بوم شناختی آبریان از جمله ماهی ها در یک رودخانه از مسائل مهمی است که متاسفانه توجه لازم و کافی به آن نشده است. بطوریکه بررسی منابع نشان داده که اطلاعات ناچیزی در مورد اکثر گونه ها در رودخانه های مختلف ایران وجود داشته (Coad, 1995: عبدلی و نادری جلودار، ۱۳۸۷)، که این شرایط در مورد رودخانه تجن نیز صدق می کند. رودخانه تجن تمامی نواحی مختلف اکولوژیک ( bream zone, barbel zone, grayling zone, trout zone) را دارا بوده، به گونه ای که در مناطق فوقانی رودخانه با شیب زیاد و دمای پایین، زیستگاه تنها گونه این منطقه (قزل آلا ی خال قرمز) بوده و با حرکت به سمت مناطق پایین دست رودخانه، ضمن کاهش شیب، افزایش دما و عمق آب، تنوع گونه ای نیز اضافه شد (جدول ۲). نتایج بدست آمده با مطالعات سایر محققین مطابقت دارد (نادری جلودار، ۱۳۷۸: عبدلی و نادری جلودار، ۱۳۸۷).

نتایج مطالعه صورت گرفته در رودخانه تجن، نشان داد که اگرچه مجامع زیستی تمامی رودخانه های این حوضه از جمله گونه های ماهیان غالباً مشترک بوده و همه این رودخانه ها دارای نواحی اکولوژیک آزاد ماهیان تا ماهیان پهن هستند، ولی دارای تفاوت هایی نیز هستند. به عنوان مثال تاکنون در رودخانه های مهم استان مازندران نظیر سردآبرود و چالوس برخلاف رودخانه تجن گزارشی از ماهیان خاویاری وجود ندارد (عبدلی، ۱۳۷۳). هر رودخانه ای از نظر جامعه زیستی ویژگیهای خاص خود را داشته و کاملاً این ویژگیها قابل تعمیم نیستند. عوامل متعددی در پراکنش گونه ها موثرند، عوامل حیاتی نظیر گونه های رقابت کننده، وجود صیادان، منابع غذایی و عوامل غیر زنده، وجود یک جامعه در یک زیستگاه ناشی از تجمع گونه هایی است که تحت شرایط غالب عوامل غیر زنده توانسته اند خود را سازگار نمایند (مجنونیان، ۱۳۷۸). هرچه از سرچشمه رودخانه ها فاصله بگیریم بر میزان تنوع گونه ای افزوده می شود (Sheldan, 1982; Foltz, 1982; Fingera, 1982; Adebisi, 1988).

لالویی در سال ۱۳۷۸ در رودخانه تجن، ماهیان خاویاری گزارش نموده، ولی در حال حاضر متأسفانه ارزش های زیستگاهی رودخانه های مهم این حوضه نظیر سردآبرود، چالوس، هراز و تجن تحت تأثیر فعالیت های موثر انسانی نظیر محل دفع زباله ها، فاضلاب و پساب های کشاورزی، صنعتی و شهری، انواع سد های مخزنی و انحرافی و سایر عوامل تخریب کننده بشدت تغییر کرده است (Abdoli et al., 2014). عبدلی و نادری جلودار، (۱۳۸۷). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که فراوانی برخی گونه های ماهیان مانند *Cyprinus carpio*، کم شده (جدول ۱) و یا به کلی ناپدید شدند (مانند ماهیان خاویاری و سس ماهی دریای خزر). نتایج این مطالعه با مطالعات (Naylor et al., 2000) و (FAO 1998) نیز همخوانی داشته، بطوری که روند جایگزینی گونه هایی که دامنه تحمل پذیری بیشتری دارند، در برخی رودخانه های دنیا صورت گرفت.

سد شهید رجایی مانع فیزیکی مهمی در مسیر مهاجرت گونه های ماهیان در رودخانه تجن ایجاد کرده، بطوری که قبل از ایجاد سد حتی ماهیان خاویاری برای تخمریزی به بالادست رودخانه تجن (سرشاخه های شیرین رود و سفید رود) مهاجرت داشتند (گزارشات محلی). (Caudill, et al., ۲۰۰۷) امکان قطع ارتباط زیستی و ژنتیکی گونه های بالادست و پایین دست سد، تغییرات بستر رودخانه و در پی آن تغییر در زیستگاه ماهیان جهت اعمال حیاتی را از جمله تغییرات منفی ناشی از سد عنوان کردند. (Sharghi, et al., ۲۰۱۱) تنوع زیستی ماهیان را در اکوسیستم سد شهید رجایی با بالادست آن مقایسه نموده و اثرات سد را بر تنوع زیستی ماهیان مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعات فوق همخوانی دارد.

علیرغم اثرات منفی زیاد سد شهید رجایی تجن بر اکوسیستم رودخانه، شرایط نسبتاً مطلوبی برای برخی از گونه های ماهیان رودخانه فراهم شده است. (Sheldan, 1968) معتقد است که عمق آب تأثیر زیادی در افزایش تنوع گونه ای دارد، زیرا گونه های مختلف از لایه های مختلف غذایی تشکیل شده استفاده می نمایند. در همین راستا (Foltz 1982) به شکل دیگری معتقد است

عمق زیاد آب باعث افزایش کنج های بوم شناسی شده، که این خود بر گونه های مختلف اثر می گذارد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تعداد قابل توجهی از گونه های ماهیان نظیر ماهی سفید رودخانه ای (*Squalius cephalus*)، سیاه ماهی (*Capoeta gracilis*)، سس ماهی لب نازک (*Barbus cyri*)، سس ماهی لب کلفت (*Barbus mursa*) و سس ماهی در معرض تهدید *Luciobarbus capito* در دریاچه پشت سد و بالا دست آن زندگی می نمایند که با نتایج مطالعه (Foltz 1982) مطابقت دارد. دو فرم از گونه *Luciobarbus capito* در حوضه جنوبی دریای خزر وجود دارد. فرمی که در دریا زندگی نموده و برای تولید مثل به رودخانه ها مهاجرت نموده و دیگری فرمی که برای همیشه در قسمت های میانی رودخانه ها که دارای بستر قله و سنگی و سرعت آب کمتر از ۱ متر در ثانیه با دمای متوسط آب ۱۵ تا ۲۰ سانتی گراد زندگی می نمایند (عبدلی و نادری جلودار، ۱۳۸۷: Berg, 1949). بدین ترتیب بنظر می رسد که امکان تولید مثل فرم دریایی این گونه، در دریاچه پشت سد و سرشاخه های شیرین رود و سفید رود وجود داشته باشد.

تخریب زیستگاه که بیشتر گونه های مهاجر از دریا به رودخانه را تحت تاثیر قرار داده و چرخه زندگی آنها را بخصوص در دوره تولید مثل بر هم زده، یکی از علت های اصلی در معرض خطر انقراض قرار گرفتن بسیاری از ماهیان دریای خزر است (Kiabi et al., 1999). با توجه به این که امکان تکثیر طبیعی گونه های مهاجر که غالب گونه های در معرض خطر انقراض را شامل شده در پایین دست رودخانه های این حوضه وجود ندارد (عبدلی و نادری جلودار، ۱۳۸۷)، بنظر می رسد اکوسیستم دریاچه پشت سد شهید رجایی و بالا دست آن، شرایطی را فراهم نموده که احتمالا امکان معرفی و زیست برخی از گونه های در معرض خطر انقراض نظیر سس ماهیان به عنوان ذخیره گاه ژنتیکی برای حفظ تنوع زیستی وجود دارد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از پژوهشکده اکولوژی دریای خزر و بویژه بخش اکولوژی این پژوهشکده که امکانات لازم جهت انجام این پژوهش را فراهم نموده و همچنین از همه همکاران محترم که در تمامی مراحل انجام این مطالعه ما را یاری نمودند صمیمانه تشکر می گردد.

## منابع

عبدلی، ا. و م.، نادری جلودار. ۱۳۸۷. تنوع زیستی گونه های ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر. انتشارات آینه، ۱۰۰ ص.

عبدلی، ا. ۱۳۷۳. بوم شناسی جمعیت های ماهیان رودخانه های سردآبرود و چالوس در استان مازندران، ۹۴ ص.

لالویی، ف. ۱۳۷۸. بررسی مهاجرت ماهیان خاویاری در رودخانه تجن. موسسه تحقیقات شیلات ایران. گزارش نهائی پروژه تحقیقاتی،

مجنونیان، ه. ۱۳۷۸. حفاظت رودخانه ها. سازمان حفاظت محیط زیست. ۱۲۱ ص.



نادری جلودار، ا. ۱۳۷۸. مطالعه سن، رشد و عادات غذایی ماهی *Leuciscus cephalus* در رودخانه تجن. رساله کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهر ان. ۷۰ ص.

نادری جلودار، م. و عبدلی، ا. ۱۳۸۳. اطلس ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۰۰ ص.

Abdoli, A., Naderi, M., Foroghifard, H., Kiabi, B. 2014. Fish diversity and distribution in two protected rivers, Sardabrud and Chalus, southern Caspian Sea Basin, Iran. *J. Ichthyol.* 1(2): 91-95.

Adebisi, A.A. 1988. Change in the structural and functional components of the fish community of a seasonal river. *Arch. Hydrobiol.*

Bagenal, T. 1978. *Methods for assessment of fish production in fresh water*, 3rd edn. Oxford, London, Edinburgh and Melbourne, p. 365.

Berg, I.S. 1949. *Freshwater fishes of the U.S.S.R and adjacent countries* Israel program for scientific translation Jerusalem (1962-1965). 3 Vol.

Caudill, CC., Daigle, WR., Keefer, ML., Boggs, CT., Jepson, MA. 2007. Slowdam passage in adult Columbia River Salmonids associated with unsuccessful migration: delayed negative effects of passage obstacles or condition-dependent. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.* 64(7): 979-95.

Coad, B.W. 1995. *The fresh water fishes of Iran*. The academy of science of the Czech Republic Brno, 64 p.

FAO. 1998. *Rehabilitation of rivers for fish*. Published by arrangement with the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). PP. 260

Fingera, T.R. 1982. Fish community habitat relation in a central New York stream. *J. Freshwater ecology.* V.1, N.4

Foltz, J.W. 1982. Fish species diversity and abundance in relation to stream habitat characteristics. *Proc. Annu. Conf. Southeast. Assoc. Fish and Wild. Agencies* 36: 305-311.

Ludwig, J., and Reynolds, J.F., 1988. *Statistical ecology: a primer on methods and computing*. A Niley-Interscience Publication, America. 337 p.

Naylor, RL., Goldberg, RJ., Primavera, JH., Kautsky, N., Beveridge, MC., Clay, J. 2000. Effect of aquaculture on world fish supplies. *Nature.* 405(6790): 1017-24

Kiabi, B. H., Abdoli, A. and Naderi, M. 1999. Status of the fish fauna in the South Caspian Basin of Iran. *Zoology in the Middle East*, 18: 57-65.

Rahel, F.J. & Hubert, W.A. 1991. Fish assemblages and habitat gradients in a rocky mountain-great stream: biotic zonation and additive patterns of community change. *Transaction of the American Fisheries Society* 120: 319-332.

Sharghi, A., Abdoli, A., Rahmani, H., Shahraki, M. 2011. Assessing of environmental impacts from Shahid-rajaie sink on biota. *Oceanography*. 7: 21-27

Sheldon, A.L. 1968. Species diversity and longitudinal succession in stream Fishes. *Ecology of Journal*. 49: 193-198.

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S.)