

## اثرات برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه تجن بر فراوانی و ترکیب گونه‌های ماهیان

\*مرژگان روشن‌طبری<sup>۱</sup>، رحیمه رحمتی<sup>۱</sup>، فریبا واحدی<sup>۱</sup>، نوربخش خداپرست<sup>۱</sup>

و روناک روحانی‌اردشیری<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>پژوهشکده اکولوژی آبریان دریای خزر، ساری، ایران، <sup>۲</sup>دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۰/۲۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۳/۲

### چکیده

این تحقیق در سال ۸۳-۱۳۸۲ به صورت ماهانه به مدت یک‌سال انجام شد. در این مطالعه اثرات برداشت شن و ماسه بر ماهیان رودخانه تجن بررسی شده است. برای انجام این پژوهش ۳ ایستگاه طی یک‌سال نمونه‌برداری شده است. ماهیان رودخانه تجن از ۳ خانواده *Cyprinidae*، *Cobitidae* و *Gobiidae* بوده که بیش‌ترین تعداد گونه‌ای مربوط به خانواده کپورماهیان (۷ گونه) است. بیش‌ترین فراوانی ماهیان در ایستگاه ۳ (۴۷ درصد) و کم‌ترین آن در ایستگاه ۲ (۱۱ درصد) دیده شد. گونه غالب این رودخانه سیاه‌ماهی (*Capoeta capoeta*) با فراوانی ۵۲/۳ درصد بوده است. کم‌ترین تعداد گونه‌ها در ایستگاه ۲ (۳ گونه) و بیش‌ترین آن در ایستگاه ۳ (۹ گونه) بوده است. همچنین بررسی‌های آماری نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری میان فراوانی ماهیان در ۳ ایستگاه نمونه‌برداری وجود دارد و نیز تراکم و تعداد گونه‌های ماهیان در این سه ایستگاه همبستگی منفی را با ذرات معلق و محلول کل و نیز هدایت الکتریکی آب نشان داده است. استخراج شن و ماسه در این رودخانه اثرات نامطلوبی بر رودخانه و زیستگاه ماهیان داشته است.

واژه‌های کلیدی: رودخانه تجن، برداشت شن و ماسه، ماهی

### مقدمه

رودخانه‌ها شریان‌های حیاتی هر کشور محسوب می‌شوند که حفاظت و حراست از آن‌ها اهمیت دارد. رودخانه‌ها جدا از تغییرات طبیعی، دست‌خوش دگرگونی‌های زیادی می‌باشند. سدسازی، آلودگی‌های ناشی از تخلیه فاضلاب‌ها، بهره‌برداری آب، صید بی‌رویه و برداشت شن و ماسه هر یک به نوعی در دگرگونی محیط زیست رودخانه‌ها مؤثرند. یکی از فعالیت‌های مخربی که بر رودخانه‌ها تحمیل می‌شود برداشت بی‌رویه از شن و ماسه بستر آن‌ها است. برداشت رسوبات آبرفتی از بستر رودخانه‌ها موجب تغییرات مورفودینامیکی می‌شود. این تغییرات محدود

به محل استخراج و برداشت نیست، بلکه کیلومترها بالاتر و پایین‌تر از آن ظاهر می‌شود. بروز تغییرات در محیط زیست سبب دگرگونی در ترکیب و فراوانی آبریان شده و در نتیجه موجب تغییراتی در اکوسیستم می‌شود (کیابی، ۱۳۷۴). برداشت شن و ماسه موجب حفر عمیق بستر رودخانه‌ها، افزایش رسوبات معلق و کدر شدن رنگ آب شده، همچنین روی گیاهان آبرزی، موجودات کفزی، جلبک‌های بستر و ماهیان رودخانه‌ها تأثیر می‌گذارد. میزان برداشت در محل استخراج معمولاً بیش‌تر از مقداری است که رودخانه قادر به رسوب‌گذاری و ترمیم بستر می‌باشد و در نتیجه به مرور زمان رودخانه عمیق‌تر، بنابراین گسستگی و ناپایداری بستر و کناره‌های رودخانه

\*مستول مکاتبه: rowshantabari@yahoo.com

### مواد و روش‌ها

ایستگاه‌های نمونه‌برداری: در تعیین ایستگاه‌ها، عوامل مختلفی که بتواند گویای برداشت محل شن و ماسه و نقاط بالادست و پایین‌دست باشد، در نظر گرفته شده است.

موقعیت جغرافیایی منطقه: شاخه اصلی رودخانه تجن دودانگه می‌باشد که پس از عبور از سلیمان‌تنگه و پیوستن شاخه‌های فرعی لاجیم و چهاردانگه در محلی به نام ریگ‌چشمه تشکیل رودخانه تجن را می‌دهند که پس از پیوستن شاخه‌های فرعی زارم‌رود و شاخه‌های فرعی کوچک‌تر و عبور از شهر ساری به دریای خزر می‌ریزد.

ایستگاه ۱: در منطقه گرمستان در زیر پل فلزی قرار دارد و نزدیک‌ترین ایستگاه به محل بهره‌برداری شن و ماسه می‌باشد که در چند سال اخیر به دلیل وجود پل تقریباً بهره‌برداری انجام نشده است. ولی در بالادست این ایستگاه کارگاه‌های شن و ماسه وجود دارد و احتمالاً می‌توانند روی این ایستگاه تأثیر داشته باشند. بستر در این ناحیه سنگلاخی می‌باشد (۳۶ درجه و ۲۶ دقیقه طول جغرافیایی و ۵۳ درجه و ۹ دقیقه عرض جغرافیایی).

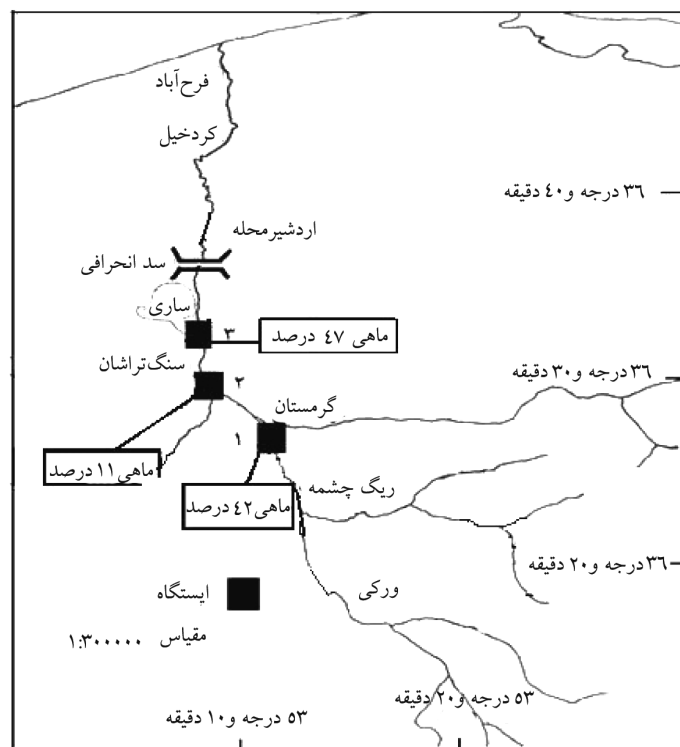
ایستگاه ۲: در منطقه سنگ‌تراشان واقع شده است، دیواره‌های سست رودخانه و بستر تخریب شده قله‌سنگی همراه با رس و ماسه می‌باشد که نشان‌دهنده بهره‌برداری بیش از حد در این منطقه می‌باشد (۳۶ درجه و ۲۹ دقیقه طول جغرافیایی و ۵۳ درجه و ۴ دقیقه عرض جغرافیایی).

ایستگاه ۳: در زیر پل راه‌آهن ساری قرار دارد. در این ایستگاه هم در حال حاضر به دلیل وجود پایه‌های پل بهره‌برداری انجام نمی‌شود، ولی تحت تأثیر مناطق بالادست قرار دارد. بستر در این منطقه قله‌سنگی است (۳۶ درجه و ۳۴ دقیقه طول جغرافیایی و ۵۳ درجه و ۵ دقیقه عرض جغرافیایی).

بیش‌تر می‌گردد (مجنونیان، ۱۳۷۸). در این بررسی اثرات برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه تجن مورد مطالعه و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. اکوسیستم رودخانه تجن از نظر مهاجرت ماهیان اقتصادی دریای خزر، صید ماهیان مولد برای تکثیر مصنوعی و رهاسازی بچه‌ماهیان خاویاری و استخوانی از اهمیت خاصی برخوردار است (روشن‌طبری و همکاران، ۱۳۷۳؛ روشن‌طبری و همکاران، ۱۳۷۵؛ روشن‌طبری و رستمی، ۱۳۸۳). در بررسی سال ۶۹-۱۳۶۸، ۱۵ گونه از ماهیان در رودخانه تجن شناسایی شد که ۱۱ گونه از دریا به رودخانه مهاجرت کرده بودند (روشن‌طبری و همکاران، ۱۳۷۳). در سال ۱۳۷۵ ماهیان این رودخانه متعلق به ۲۳ گونه از ۸ خانواده بودند که ۸ گونه از دریا به رودخانه مهاجرت نمودند. چنان‌چه رودخانه تحت تأثیر برداشت شن و ماسه قرار نداشته باشد، ماهیان می‌توانند در بسترهای مناسب تخم‌ریزی کنند. در سال ۷۴-۱۳۷۳ وجود کارگاه شن و ماسه در منطقه ماهفروز محله موجب تخریب و پایین‌افتادگی بستر رودخانه شد به طوری که در اثر فرسایش تا منطقه اردشیر محله پیشروی کرد و در این محل با احداث سد کنترل شد (روشن‌طبری و همکاران، ۱۳۷۵). برداشت شن و ماسه مناطق تخم‌ریزی ماهیان را از بین می‌برد و روی چرخه تولیدمثل ماهیان در رودخانه تأثیر خواهد داشت (روشن‌طبری و همکاران، ۱۳۷۴). برداشت شن و ماسه در سال‌های اخیر موجب برهم خوردن تعادل اکولوژیک رودخانه تجن شده است (روشن‌طبری، ۱۳۷۴؛ روشن‌طبری، ۱۳۷۵). این پژوهش بخشی از پروژه بررسی این اثرات بر موجودات مختلف آبرزی اعم از گیاهی و جانوری در رودخانه تجن است، بنابراین در این پژوهش اثرات برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه تجن بر روی تراکم و تعداد گونه‌های ماهیان این رودخانه بررسی و مطالعه شده است.

از کلید شناسایی Berg (۱۹۴۹) استفاده شد. در این مطالعه داده‌های بیولوژیک (تراکم و تعداد گونه‌ها) در ایستگاه‌های نمونه‌برداری و نیز بین ماه‌های نمونه‌برداری آنالیز شده‌اند. همچنین اثرات فاکتورهای محیطی نیز بر تراکم و تعداد گونه‌های ماهیان مورد آزمون قرار گرفت، بنابراین داده‌ها با استفاده از آزمون کروسکال-والیز (Kruskal-wallis (H-test) مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

نمونه‌برداری از ماهیان به صورت ماهانه در ایستگاه‌های منتخب انجام شد. نمونه‌برداری با دستگاه الکتروشوکر با قدرت ۱/۷ کیلووات و با ولتاژ ۳۳۰-۱۰۰ ولت صورت گرفت. نمونه‌ها پس از صید در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت و به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه فاکتورهای زیست‌سنجی ماهیان شامل طول و وزن در هر ایستگاه مورد بررسی قرار گرفت. طول کل با دقت ۱ میلی‌متر و وزن آن‌ها با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد (Bagnal, ۱۹۷۸). برای شناسایی ماهیان



شکل ۱- حوضه آبریز رودخانه تجن، ایستگاه‌های نمونه‌برداری و درصد فراوانی سالانه ماهی

فاکتور هدایت الکتریکی (EC)، بیانگر همبستگی منفی میان آن‌ها است (به ترتیب  $r = -0/91$ ،  $r = -0/94$  و  $P < 0/01$ ). همچنین دو فاکتور ذرات محلول کل (TDS) (به ترتیب  $r = -0/70$ ،  $r = -0/65$  و  $P < 0/01$ )، و ذرات معلق کل (TSS) (به ترتیب  $r = -0/70$ ،  $r = -0/64$  و  $P < 0/01$ ) نیز همبستگی معکوسی را با تراکم و تعداد گونه‌های ماهیان در طول سال در این رودخانه نشان داده‌اند.

## نتایج

میانگین سالانه اطلاعات مربوط به فاکتورهای محیطی در ایستگاه‌های نمونه‌برداری در جدول ۱ آمده است. بر این اساس، در بررسی روند تغییرات ماهانه تعداد گونه‌های ماهیان در این رودخانه با درجه حرارت هوا و آب، همبستگی قابل توجهی دیده نشد (به ترتیب  $r = 0/21$ ،  $r = 0/23$  و  $P < 0/05$ )، بررسی روند تغییرات ماهانه فراوانی و تعداد گونه‌های ماهیان با

جدول ۱- میانگین سالانه برخی فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی در ایستگاه‌های نمونه برداری تجن ۸۳-۱۳۸۲

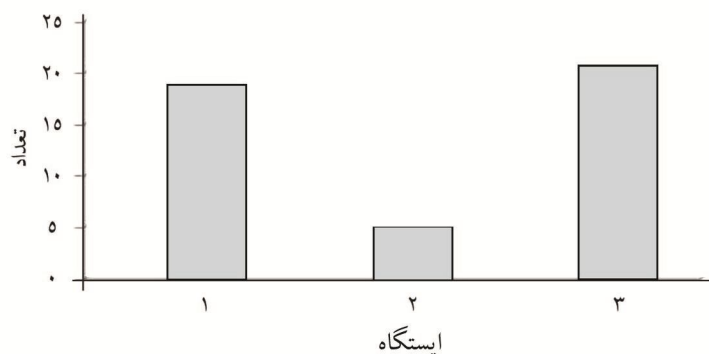
	درجه حرارت هوا (درجه سانتی گراد)	درجه حرارت آب (درجه سانتی گراد)	pH	هدایت الکتریکی (μS)	TDS (میلی گرم بر لیتر)	TSS (میلی گرم بر لیتر)
ایستگاه ۱	۸۸/۱۵±۶/۲۳	۱۳/۴۶±۶/۱۷	۸/۱۷±۰/۱۳	۰/۶۳±۰/۱۰	۰/۳۲±۰/۰۵	۱۱۰/۶۳±۷۱/۵۷
ایستگاه ۲	۶۳/۱۶±۵/۱/۶	۱۳/۶۸±۸/۲۶	۸/۱۷±۰/۱۲	۰/۶۴±۰/۱۱	۰/۳۴±۰/۱۰	۱۷۰/۳۸±۱۵۶/۹۹
ایستگاه ۳	۱۷/۴۶±۵/۱/۶	۱۴/۷۱±۵/۴۰	۸/۱۵±۰/۱۳	۰/۶۲±۰/۰۹	۰/۳۳±۰/۱۰	۱۴۸/۳۸±۱۱۲/۴۱

جدول ۲- لیست و پراکنش ماهیان رودخانه تجن ۸۳-۱۳۸۲

نام علمی	نام فارسی	ایستگاه		
		۱	۲	۳
CYPRINIDAE	کپورماهیان			
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	لیک، خیاطه	*	*	*
<i>Barbus mursa</i>	سس ماهی لب کلفت	*		*
<i>Barbus lacerta</i>	سس ماهی	*		*
<i>Capoeta capoeta gracilis</i>	سیاه ماهی، تیل خوس	*	*	*
<i>Leuciscus cephalus</i>	ماهی سفید رودخانه‌ای	*	*	*
<i>Pseudorasbora parva</i>	پاروا			*
COBITIDAE				
<i>Cobitis taenia</i>				*
<i>Paracobitis malapterura</i>	سگ ماهی جویباری	*		*
GOBIIDAE	گاوماهیان			
<i>Neogobius fluviatilis</i>	گاوماهی	*		
Total species		۷	۳	۸

فراوانی در ایستگاه ۲، محل برداشت شن و ماسه، بوده است. درصد فراوانی در ایستگاه‌های ۱ و ۳ به ترتیب ۴۷ و ۴۲ درصد و در ایستگاه ۲ حدود ۱۱ درصد بوده است (شکل ۲).

ماهیان رودخانه تجن از ۳ خانواده Cyprinidae، Cobitida و Gobiidae بوده و بیشترین تعداد گونه‌ها مربوط به خانواده کپورماهیان شامل ۷ گونه و سایر خانواده‌ها هر کدام دارای ۱ گونه بوده‌اند (جدول ۲). بیشترین فراوانی ماهیان در ایستگاه ۳ بوده و کمترین



شکل ۲- میانگین سالانه تعداد ماهیان رودخانه تجن در ایستگاه‌ها ۸۳-۱۳۸۲

به دست آمده مربوط به گونه سگ ماهی جویباری (*Paracobitis malapterura*) به ترتیب با ۰/۷-۵۸/۸-۱۲/۳ میلی متر و ۱/۴-۲/۲ گرم بود که ۰/۷ درصد فراوانی را به خود اختصاص داد. آزمون کروکال- والیز نشان داده است که بین ۳ ایستگاه نمونه برداری از نظر فراوانی ماهیان اختلاف معنی داری وجود داشته است ( $P < 0.001$ ).

در رودخانه تجن سیاه ماهی (*Capoeta capoeta*) بیشترین فراوانی را داشت و با ۵۲/۳ درصد گونه غالب رودخانه را به خود اختصاص داد که میانگین طول و وزن آن به ترتیب ۳۵/۱-۸۸/۴ میلی متر و ۱۲/۵-۱۵/۷ گرم بود (جدول ۳). بیشترین میانگین طول و وزن مربوط به گونه سس ماهی *Barbus mursa* به ترتیب با ۳۲/۳-۹۲/۴ میلی متر ۱۵/۷-۱۷/۲ گرم بود که تنها ۳/۹ درصد فراوانی را دارا بود. کمترین میانگین طول و وزن

جدول ۳- درصد فراوانی، میانگین طول (میلی متر) و وزن (گرم) ماهیان رودخانه تجن در سال ۸۳-۱۳۸۲

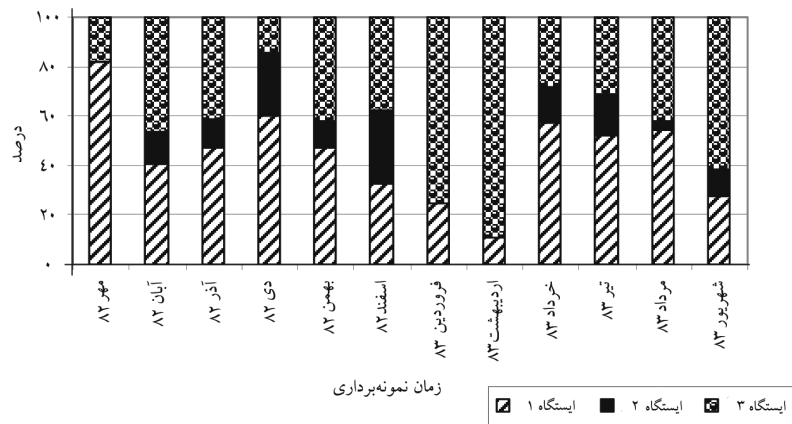
گونه	انحراف معیار + میانگین طول	انحراف معیار + میانگین وزن	تعداد	درصد فراوانی
<i>Albornoides bipoctatus</i>	۵۸/۷±۱۴/۵	۳/۱±۱/۹	۷۰	۱۱/۹
<i>Barbus mursa</i>	۹۲/۴±۳۲/۳	۱۷/۲±۱۵/۷	۲۳	۳/۹
<i>Barbus lacerta</i>	۷۵/۸±۳۳/۴	۱۰/۶±۱۴/۳	۵۳	۹
<i>Capoeta capoeta</i>	۸۸/۴±۳۵/۱	۱۵/۷±۱۲/۵	۳۰۷	۵۲/۳
<i>Squalius cephalus</i>	۶۹/۶±۲۱/۳	۶/۶±۲/۱	۱۱۲	۱۹
<i>Pseudorasbura parva</i>	۶۷	۲/۲	۱	۱
<i>Cobitis taenia</i>	۶۵	۲/۱۷	۱	۰/۲
<i>Paracobitis malapterura</i>	۵۸/۸±۱۲/۳	۲/۲±۱/۴	۴	۰/۷
<i>Neogobius fluviatilis</i>	۸۲±۷/۲	۶/۲±۱/۱	۱۱	۱/۹

ایستگاه ۲ که محل برداشت شن و ماسه و تخریب مداوم می باشد، بستر مناسب برای ماهیان وجود نداشته و کمترین تراکم و تنوع مشاهده شده است (شکل ۳).

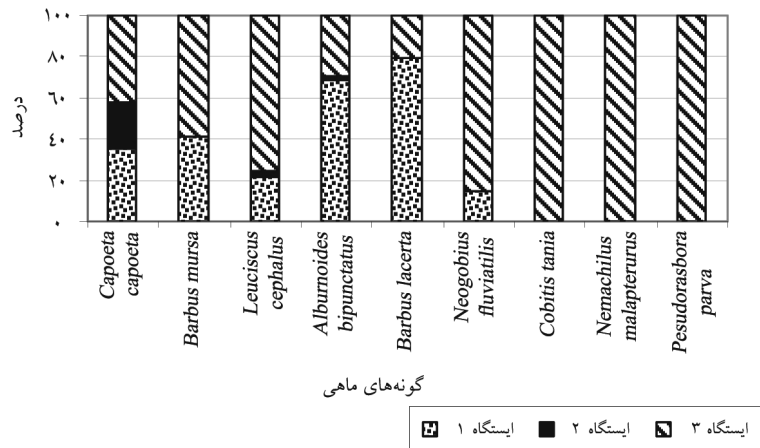
بررسی تعداد گونه های ماهیان نشان می دهد که ایستگاه ۲ با ۳ گونه سیاه ماهی، سفید رودخانه ای و خیاطه کمترین تعداد گونه را داشته و این ۳ گونه در طول سال در این منطقه انتشار داشته اند، در واقع تنها گونه سیاه ماهی با فراوانی ۲۳ درصد از انتشار بیش تری در این منطقه برخوردار بوده است و دو گونه دیگر کم تر از ۳ درصد جمعیت ماهیان را در این منطقه تشکیل می دادند. تعداد گونه های ماهیان در

بررسی ماهانه فراوانی ماهیان نشان می دهد که ایستگاه ۲ در ماه های مهر، فروردین و اردیبهشت بدون ماهی بوده و در سایر ماه ها نیز جمعیت ماهی در این ایستگاه بین ۲۹-۴ درصد بوده که بیشترین میزان ماهی صید شده در ایستگاه ۲، در ماه های اسفند و دی بوده است. در ماه های فروردین، اردیبهشت و شهریور بیش از ۵۰ درصد ماهیان در ایستگاه ۳ و در ماه های مهر، دی، خرداد، تیر و مرداد بیش از ۵۰ درصد از ماهیان در ایستگاه ۱ وجود داشته اند. در طی یک سال بررسی تراکم ماهیان در ایستگاه ۱ بین ۸۲-۱۱ درصد و در ایستگاه ۳ بین ۸۹-۱۴ درصد بوده است. در

ایستگاه ۳ بیش تر از ایستگاه ۱ بوده و *Nemachilus parva malapterura* و *Pseudorasbora parva* ایستگاه ۱ دیده نشد (شکل ۴).



شکل ۳- درصد فراوانی ماهیان در ماه‌های مختلف نمونه برداری، سال ۸۳-۱۳۸۲



شکل ۴- درصد فراوانی گونه‌های مختلف ماهیان در ایستگاه‌ها، سال ۸۳-۱۳۸۲

طبیعی یک رودخانه، می‌تواند اثرات جدی داخلی و خارجی را بر آن رودخانه داشته باشد که در نهایت منجر به تغییر شکل مسیر عبور آب، زیستگاه‌های فیزیکی و شبکه‌های غذایی می‌شود (Padmalal, ۲۰۰۷). اثرات فعالیت‌های بشر مانند تغییر در شیمی آب یا خصوصیات زیستگاه‌های فیزیکی می‌تواند موجب تخریب ساختار جمعیت ماهیان گردد (Zhu و Chang, ۲۰۰۸). یکی از اثرات مهم برداشت شن و ماسه در رودخانه‌ها تغییرات و از بین رفتن بسترهای تولید مثل و تخم ریزی ماهیان و کاهش منابع شیلاتی آب‌های داخلی می‌باشد. طبق مطالعات Kurup و

بیش از ۵۸ درصد *Barbus mursa*، *Neogobius fluviatilis* و جمعیت ماهیان ایستگاه ۳ و *Alburnoides bipunctatus* و *A.* *bipunctatus* را *B. lacerta* بیش از ۶۰ درصد جمعیت ایستگاه ۱ را تشکیل می‌دادند. از سس ماهیان گونه *B. mursa* در ایستگاه ۳ و گونه *B. lacerta* در ایستگاه ۱ غالب بوده‌اند (شکل ۴).

### بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهد که برداشت شن و ماسه به میزان چند برابر بیش تر از ذخیره‌سازی

همکاران (۲۰۰۵)، تنوع زیستگاه‌های فیزیکی نقش مهمی در گسترش گونه‌های مختلف ماهیان در رودخانه‌ها داشته است، این مطالعه نشان داده است که تغییرات این زیستگاه‌ها در نتیجه برداشت مداوم شن و ماسه، سهم عمده‌ای در به خطر افتادن گونه‌های مختلف ماهیان داشته است. برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه‌ها موجب تغییرات مورفودینامیکی می‌شود. میزان مواد برداشت شده در محل استخراج معمولاً بسیار زیادتر از مقداری است که رودخانه قادر به رسوب‌گذاری و ترمیم ذخیره شن و ماسه بستر رودخانه می‌باشد. از این رو کاهش در ذخیره و موجودی شن و ماسه در اثر بهره‌برداری بی‌رویه منجر به پایین افتادن بستر رودخانه می‌شود. این تغییرات در سال ۱۳۷۳ نیز در رودخانه تجن مشاهده شد (روشن‌طبری و همکاران، ۱۳۷۵). نتایج به‌دست آمده از همبستگی منفی برخی فاکتورهای محیطی در این پژوهش مانند ذرات معلق کل (TSS)، ذرات محلول کل (TDS) و هدایت الکتریکی (EC) با فراوانی و تعداد گونه‌های ماهیان تا حد زیادی نشان‌دهنده اثرات برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه بر تراکم و ترکیب گونه‌ای آن است، به طوری که کم‌ترین تراکم و تعداد گونه‌ها در ایستگاه ۲ نمونه‌برداری که بیش‌تر از دو ایستگاه دیگر تحت برداشت شن و ماسه قرار گرفت و دارای مقادیر بالاتری از ذرات معلق و محلول کل به‌طور میانگین در طول سال بود، دیده شده است. اثرات مواد معلق روی ماهیان از طریق ساییش و مسدود شدن آبشش‌های آن‌ها بروز می‌کند در صورتی که تراکم مواد معلق در آب بالا باشد سبب اختلال در سیستم‌های تنفسی ماهی شده و مرگ و میر قابل توجهی بر جا می‌گذارد. برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه‌ها با چرخه زندگی بسیاری از مهم‌ترین گونه‌های ماهیان برخورد پیدا کرده و مهاجرت آن‌ها را مختل می‌کند (مجنونیان، ۱۳۷۸). کدورت ناشی از حفاری بستر رودخانه‌ها بر تغذیه ماهیان نیز اثر کاهشی داشته و با تأثیرگذاری بر بقای تخم و

لاروهای آن‌ها فعالیت‌های تولیدمثلی ماهیان را مختل می‌کند (Waters, ۱۹۹۵). همچنین تبدیل زیستگاه‌های سیلابی به زیستگاه‌های راکد نیز در رودخانه‌ها تحت تأثیر این فعالیت‌ها، سبب کاهش جمعیت آزادماهیان و ماهیان در حال تخم‌ریزی و افزایش گونه‌های ماهیان غیربومی خواهد شد (Liu و همکاران، ۲۰۰۳). در حال حاضر روند فرسایش و تخریب دیواره‌ها در رودخانه تجن در محل برداشت شن و ماسه و پایین‌دست آن‌ها مشاهده می‌شود و میزان افتادگی و شکست در این رودخانه نسبت به سایر رودخانه‌های مشابه بیش‌تر است. در سال‌های اخیر به دلیل برداشت بیش از حد شن و ماسه اختلاف سطح بین زمین‌های کشاورزی و بستر این رودخانه ایجاد شده است، بنابراین دائماً دیواره سست رودخانه با سیلابی شدن جریان رودخانه تخریب می‌شود و رودخانه عریض‌تر و سطح زمین‌های کشاورزی کم‌تر می‌شود. در بررسی ماهیان رودخانه تجن ماهی خیاطه *Alburnoides bipunctatus*، سیاه‌ماهی *Capoeta capoeta* و ماهی سفید رودخانه‌ای *Leuciscus cephalus* در همه مناطق مورد بررسی انتشار داشتند. در ایستگاه ۲ که نسبت به ایستگاه‌های ۱ و ۳ بیش‌تر تحت برداشت شن و ماسه قرار گرفته بود، فقط ۳ گونه بالا مشاهده شد که کم‌ترین تعداد گونه را داشت و تنها ۱۱ درصد از فراوانی ماهیان در این ایستگاه وجود داشت. همچنین ایستگاه‌های ۱ و ۳ در تمام ماه‌های نمونه‌برداری دارای ماهی بوده‌اند، اما ایستگاه ۲ در ماه‌های مهر، فروردین و اردیبهشت بدون ماهی بوده است. برداشت شن و ماسه در رودخانه‌های حوضه جنوبی دریای خزر که ماهیان مهاجر دریایی برای تخم‌ریزی به آن‌ها روی می‌آورند، پیامدهای بسیار جدی بر ماهیان و زیستگاه‌های آن‌ها در بر دارد که شامل نابودی یا تخریب بسترهای تخم‌ریزی یا زیستگاه‌های پرورش ماهیان نابالغ، راه‌بندان یا ایجاد وقفه در مهاجرت، تعریض کانال رودخانه، کاهش عمق بستر، ایجاد گودال و آبگیر در

خارج از دشت‌های سیلابی واقع شوند، شن و ماسه نباید از زیر تراز آبی برداشت شود. متأسفانه نبودن اطلاعات و شناخت کافی از عواقب بهره‌برداری بی‌رویه از یک‌سو و نبود دستورالعمل‌های روشن و ضوابط مشخص در این خصوص از سوی دیگر باعث شده است که تاکنون نسبت به این گونه بهره‌برداری‌ها حتی از بستر رودخانه‌های حفاظت شده با اغماض برخورد شود، به طوری که سازمان‌های ذیربط تاکنون به‌ندرت بهره‌برداری از شن و ماسه را به‌عنوان فعالیتی مخرب مشمول ارزیابی پیامدهای زیست‌محیطی می‌کنند.

بستر، از بین رفتن پایداری کانال، کاهش شفافیت آب، افزایش کدورت آب، افزایش حمل رسوب، افزایش فرسایش سواحل رودخانه و یا تغییر عمق بستر در اثر آب‌شویی و نابودی یا تخریب زیستگاه‌های حاشیه رودخانه‌ها می‌باشد (روشن‌طبری و رستمی، ۱۳۸۳). به مرور زمان فعالیت‌هایی مانند حفاری و سدسازی سبب می‌شود که هیچ ماهی والدی در بسترهای تخم‌ریزی وجود نداشته باشد که این امر اثر مستقیمی بر تولیدمثل ماهیان خواهد گذاشت (Hu و همکاران، ۲۰۰۸). عملیات برداشت شن و ماسه نباید در بالادست و پایین‌دست بسترهای تخم‌ریزی ماهیان در رودخانه تجن انجام گیرد، محل‌های برداشت باید در

### منابع

- روشن‌طبری، م.، هاشمیان، ع.، آرخ، ب.، ملایی، ح.، ۱۳۷۳. هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه تجن. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران.
- روشن‌طبری، م.، ۱۳۷۴. اهمیت اقتصادی و نقش فعالیت‌های انسان در تخریب اکوسیستم رودخانه شیروود. آبریان. صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶.
- روشن‌طبری، م.، سلیمان‌رودی، ع.، واحدی، ف.، گنجیان، ع.، ۱۳۷۵. بررسی فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی و پراکنش آبریان در رودخانه تجن و شناسایی عوامل مؤثر در تخریب آن. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر.
- روشن‌طبری، م.، خوشباوررستمی، ح.، ۱۳۸۳. اهمیت رودخانه‌های تجن و تنکابن و عوامل مؤثر در تخریب آن‌ها. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر.
- مجنونیان، م.، ۱۳۷۸. حفاظت رودخانه‌ها. سازمان حفاظت محیط زیست. ۱۲۱ صفحه.
- کیابی، ب.، ۱۳۷۴. خانه‌سازی به قیمت بی‌خانمانی آبریان. آبریان، سال ششم شماره ۳.
- Bagnal, T., 1978. Methods for assesment of fish production in freshwater, Blackwell scientific publication oxford London.
- Berg, H.S., 1949. Freshwater fishes of the U.S.S.R and adjacent countries. Iesrael Program for Scientific Translation Jerusalem 1964, pp. 1-3.
- Hu, W., Wang, G., Deng, W., Li, S., 2008. The influence of Dams on Ecohydrological conditions in the Huaihe River basin, China. *Ecological Engineering* 33, 233-241.
- Kurup, B.M., Radhakrishnan, K.V., Manojkumar, T.G., 2005. Biodiversity status of fishes inhabiting rivers of Kerala (S. India) with special reference to endemism, threats and conservation measures. Biodiversity status, pp. 163-182.
- Liu, Z., Shen, W., Wu, H., 2003. The effects of hydraulic facilities on eco-enviroment of Huaihe water area, Geogr. *Geo-Inform. Sci.* 19, 77-81.
- Padmalal, D., Maya, K., Sreebha, S., Sreeja, R., 2007. Enviromental effects of river sand mining: a case from the river catchments of Vembanad lake, southwest coast of India. *International journal of Geoscience*, 10.1007/s00254-007-0870-Z.
- Waters, T.F., 1995. Sediments in streams-sources, Biological effects and control: American Fisheries Society Monograph 7.
- Zhu, D., Chang, J., 2008. Annual variations of biotic integrity in the upper Yangtze River using an adapted index of biotic integrity (IBI). *Ecological Indicators* 8, 564-572.



**The influences of sand and gravel exploitation in Tajan River  
substrate on abundance and species composition of fish**

**\*M. Roshan Tabari<sup>1</sup>, R. Rahmati<sup>1</sup>, F. Vahedi<sup>1</sup>, N. Khodaparast<sup>1</sup>  
and R. Roohani Ardeshiri<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ecological Academy of the Caspian Sea, Sari, Iran, <sup>2</sup>M.Sc. Graduated in Fisheries, Islamic Azad University, Iran.

---

**Abstract**

The study was carried out during 2003-2004 as monthly. It is studied on effects of sand and gravel exploitation on fish abundance and species number of Tajan river. 3 stations were selected for sampling in this study. Fish community of Tajan river comprised 3 family Gobiidae, Cobitidae and Cyprinidae, among which the highest species number was observed in Cyprinidae (7 species). The highest and least abundance of fish were observed in station 3 (47%) and station 2 (11%), respectively. The dominant species of this river was *Capoeta capoeta*, which its abundance was 52.3%. The least and highest species number belonged to station 2 (3 species) and station 3 (9 species), respectively. Also, statistical analysis showed that the abundance difference between these 3 stations was significant and abundance and species number of fish were found in negative correlation with TSS, TDS and EC. Exploitation of sand and gravel had unfavorable influences on destabilisation of river substrate and fish habitats.

**Keywords:** Tajan River; Sand and gravel exploitation; Fish

---

\* - Corresponding Authors; Email: rowshantabari@yahoo.com