

بررسی اثرات زیست محیطی بهره برداری شن و ماسه از رودخانه تنکابن

مژگان روشن طبری*^۱

Rowshantabari@yahoo.com

بهرام کیابی^۲

عبدالله سلیمان رودی^۱

فریبا واحدی^۱

آسیه مخلوق^۱

رحیمه رحمتی^۱

تاریخ پذیرش: ۸۸/۶/۲۵

تاریخ دریافت: ۸۸/۱/۳۰

چکیده

این پروژه در سال ۸۳-۱۳۸۲ به صورت ماهانه به مدت یک سال انجام شد. در این مطالعه اثرات بهره برداری شن و ماسه بر آبزیان رودخانه تنکابن بررسی شده است. این رودخانه یکی از رودخانه های مهم استان است که ماهی آزاد نیز به آن مهاجرت می کند. برای انجام این تحقیق یک ایستگاه در منطقه بهره برداری شن و ماسه (ایستگاه ۲)، یک ایستگاه در بالادست (ایستگاه ۱) و یک ایستگاه در پایین دست منطقه بهره برداری شن و ماسه انتخاب شده است.

در بررسی موجودات بنتیک ایستگاه ۲ کمترین میزان فراوانی و زی توده موجودات را داشت و فراوانی آن ۵ در صد بود. این روند تا مصب رودخانه نیز مشاهده می شود، به طوری که در مصب ۲۱ درصد و در بالادست رودخانه ۷۴ درصد از فراوانی موجودات کف زی وجود دارد که به دلیل تخریب منطقه، زیستگاه خود را از دست داده اند.

بررسی ماهیان رودخانه ها نشان می دهد که خانواده Cyprinidae بیشترین تنوع و فراوانی و ایستگاه ۲ کمترین ماهی را در طول سال داشته است. با توجه به این که ۶۵ درصد از فراوانی ماهیان در ایستگاه ۳ مصب رودخانه و ۳۷ درصد در ایستگاه ۱ بالادست رودخانه مشاهده شد، در ایستگاه ۲ فقط ۶ درصد از فراوانی ماهیان وجود داشته است. هم چنین در این رودخانه مهاجرت ماهی آزاد و تکثیر مصنوعی آن ها اهمیت زیادی دارد. عدم ثبات بستر رودخانه و افزایش مواد معلق، در نهایت سبب کاهش تنوع و فراوانی گونه ها شده است. اثرات منفی شن و ماسه به محل نمونه برداری محدود نبوده و به بخش های دیگر سیستم ساحل رودخانه ای نیز سرایت می کند و موجب تخریب بستر و حاشیه رودخانه می گردد.

واژه های کلیدی: رودخانه تنکابن، شن و ماسه، پلانکتون، بنتوز، ماهی

۱- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر* (مسوول مکاتبات).

۲- دانشگاه شهید بهشتی.

مقدمه

گرفته شده است، به طوری که تهدیدی جدی برای بیولوژی این اکوسیستم می باشد و ممکن است به سرعت سبب نابودی و تخریب غیر قابل ترمیم بسیاری از منابع ماهیان و اکوسیستم های ویژه و نادر در حوضه جنوبی دریای خزر گردد. به همین دلیل تاثیر بهره برداری شن و ماسه روی تنوع و فراوانی آبزیان در این رودخانه بررسی شده است.

رودخانه تنکابن به دلیل مهاجرت ماهیان اقتصادی دریای خزر به خصوص ماهی آزاد اهمیت دارد و نیاز است که حفاظت شود. بهره برداری شن و ماسه در سال های اخیر موجب برهم خوردن تعادل اکولوژیک آن شد و روی آبزیان آن تأثیر داشته است.

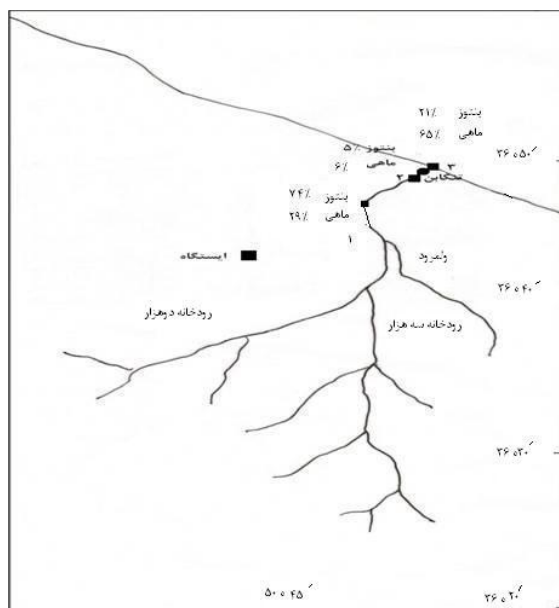
مواد و روش ها

منطقه مورد بررسی: رودخانه چشمه کیله از شمال به دریای خزر، از شرق به ولمرود، از غرب به شیروود و از جنوب به دامنه جنوبی رشته کوه های البرز محدود می باشد. رودخانه مزبور از ارتفاع حدود ۲۶۵۹ متری سرچشمه گرفته که از دو شاخه اصلی به نام های رودخانه سه هزار و رودخانه دو هزار تشکیل شده است که پس از طی مسیری نسبتاً طولانی در روستای پرده سر به هم ملحق شده و رودخانه اصلی چشمه کیله را به وجود آورده است.

رودخانه ها شریان های حیاتی هر کشور محسوب می شوند که حفاظت و حراست از آن ها اهمیت دارد. رودخانه ها جدا از تغییرات طبیعی، دستخوش دگرگونی های زیادی هستند. سد سازی، آلودگی های ناشی از تخلیه فاضلاب ها، بهره برداری آب، صید بی رویه و بهره برداری شن و ماسه هر یک به نوعی در دگرگونی محیط زیست رودخانه ها مؤثرند.

در این بررسی اثرات بهره برداری شن و ماسه از بستر رودخانه مورد مطالعه و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. میزان برداشت، هرساله در استان افزایش می یابد واز مکان های متعددی شن برداری می شود که موجب صدمات شدید به بستر رودخانه ها می گردد (۱). تغییر بستر احتمالاً روی فون و فلور منطقه نیز تاثیر خواهد گذاشت که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است.

برداشت رسوبات آبرفتی ازبستر رودخانه ها موجب تغییرات مورفودینامیکی می شود. این تغییرات محدود به محل استخراج و برداشت نیست بلکه کیلومترها بالاتر و پایین تر از آن ظاهر می شود. بروز تغییرات در محیط زیست سبب دگرگونی در ترکیب و فراوانی آبزیان شده و در نتیجه موجب تغییراتی در اکوسیستم می شود. در مطالعاتی که در اروپا صورت گرفته، مشاهده شده است که حتی تا ۱۰ کیلومتر پایین تر از محل برداشت شن و ماسه (و در نتیجه شست و شوی بستر و رها شدن مواد معلق) ۷۵ درصد تراکم موجودات کف زی کاهش یافته است (۲). بهره برداری از میان دست و پایین دست رودخانه ها یکی از علل عمده تخریب است که تا کنون دست کم



شکل ۱- حوضه آبریز رودخانه تنکابن و ایستگاه های نمونه برداری

مربع) استفاده گردید(۴). نمونه به دست آمده با استفاده از الک آزمایشگاهی با چشمه ۵۰۰ میکرون شستشو داده شد. محتویات روی الک در ظروف پلاستیکی یک لیتری با فرمالین ۱۰ درصد فیکس شده و به آزمایشگاه انتقال یافت. در آزمایشگاه موجودات بنتیک توسط لوپ بررسی شده و با استفاده از عوامل معتبر مورد شناسایی قرار گرفتند (۵ و ۶)، سپس تعداد هر گروه از موجودات، شمارش شده و وزن مرطوب آن ها با ترازوی دیجیتال (با دقت ۰/۰۰۱ گرم) تعیین شد. در نهایت میزان تراکم و زی توده هر گروه در واحد سطح از بستر رودخانه محاسبه گردید.

نمونه برداری از ماهیان در ایستگاه های مختلف انجام شد. نمونه برداری با دستگاه الکتروشوکر با قدرت ۱/۷ کیلو وات و با ولتاژ ۱۰۰-۳۳۰ ولت صورت گرفت. نمونه ها پس از صید در فرمالین ۱۰ درصد ثبت و به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه عوامل زیست سنجی ماهیان شامل طول و وزن مورد بررسی قرار گرفت. طول کل با دقت ۱ میلی متر و وزن آن ها با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری شد(۷). برای شناسایی ماهیان از کلید شناسایی (۸) استفاده شد. در این مطالعه داده های بیولوژیک (تراکم و زی توده موجودات) با ایستگاه های نمونه برداری مقایسه و با استفاده از آزمون کروسکال-والیس (Kruskal - walis) در نرم افزار spss تست گردید.

در ایستگاه ۲ کمتر از سایر ایستگاه ها بود که در تابستان به کمترین مقدار رسیده بود.

در تعیین ایستگاه ها، عوامل مختلفی که بتواند گویای برداشت محل شن و ماسه و نقاط بالادست و پایین دست تر باشد در نظر گرفته شده است. ایستگاه ۱ در بالا دست رودخانه قبل از بهره برداری شن و ماسه قرار دارد. این ایستگاه تقریباً دست نخورده است و معمولاً از نقاط مختلف این رودخانه علاوه بر کارگاه ها به طور پراکنده شن برداری می شود. ایستگاه ۲، محل بهره برداری شن و ماسه می باشد که به طور مداوم بستر آن در سطح وسیعی تخریب می شود و ایستگاه ۳ در مصب رودخانه واقع شده و با ایستگاه قبلی ۱-۲ کیلومتر فاصله دارد.

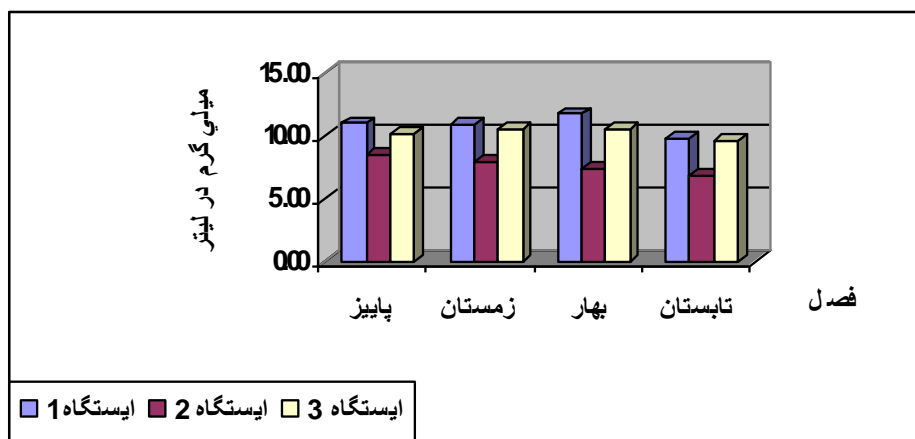
روش کار

این پروژه در سال ۸۳-۱۳۸۲ به صورت ماهانه و ۳ نمونه در هر ماه به مدت یک سال انجام شد. برای آزمایشات عوامل فیزیکی و شیمیایی آب از روش های استاندارد متد (۳)، استفاده شده است. اکسیژن محلول با وینکلر (یدومتری)، TSS با گراوی متری و TDS با دستگاه Coimcombine(TDS-EC) Hatch اندازه گیری شده است.

برای نمونه برداری بی مهرگان کف زی از دستگاه Sampler Surber با سطح نمونه برداری یک فوت مربع (۰/۳/۹۲۹ سانتیمتر

نتایج

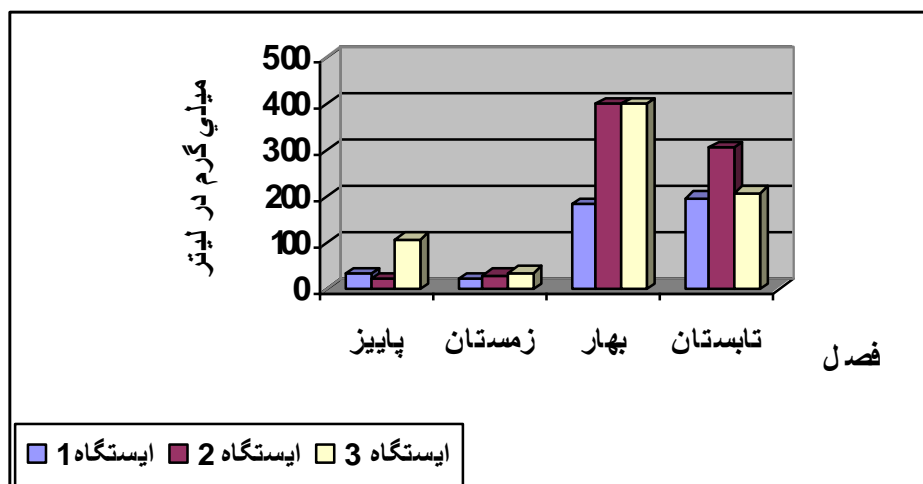
برخی عوامل فیزیکی و شیمیایی: اکسیژن محلول یکی از مهم ترین عوامل پایه ای در کیفیت آب های جاری است و نقش اساسی در یک اکوسیستم آبی ایفا می کند. میزان اکسیژن محلول



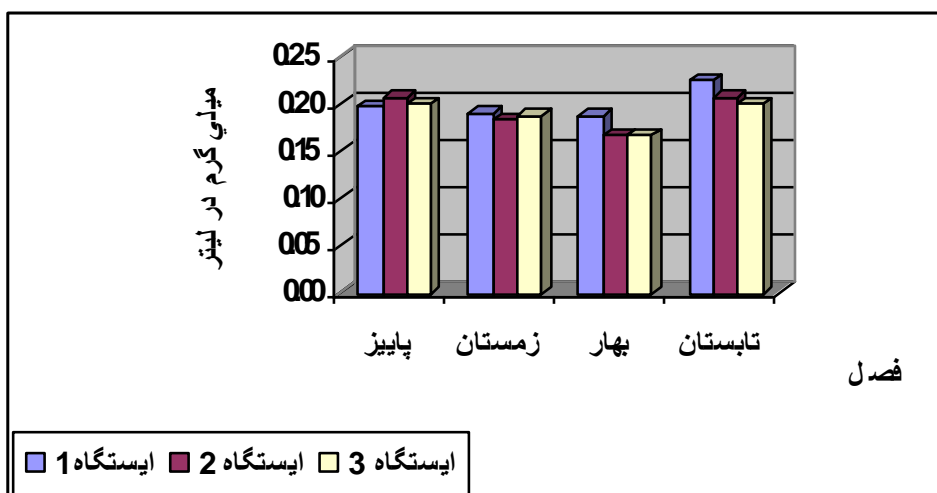
شکل ۲ - تغییرات اکسیژن در رودخانه تنکابن ۸۳-۱۳۸۲

و ناحیه پس از آن می باشد به ۴۰۰ میلی گرم در لیتر رسید. در فصل تابستان نیز بیش ترین میزان در ایستگاه ۲ بوده است. میزان TDS، از پاییز روند کاهشی داشته و در بهار به کمترین میزان و در تابستان به بیش ترین میزان رسیده بود.

میزان TSS در پاییز و زمستان بین ۲۲-۳۴/۵ میلی گرم در لیتر بود و فقط در پاییز غلظت آن در ایستگاه ۳ بیش از ۱۰۰ میلی گرم در لیتر برآورد شد. در فصل بهار در ایستگاه ۱ میزان TSS، ۱۸۳ میلی گرم در لیتر بود که در ایستگاه های ۲ و ۳ که محل برداشت



شکل ۳ - تغییرات TSS در رودخانه تنکابن ۸۳-۱۳۸۲

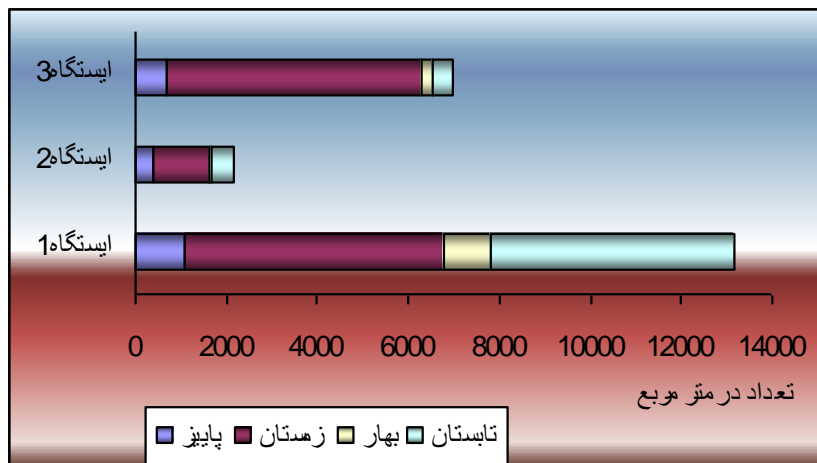


شکل ۴ - تغییرات TDS در رودخانه تنکابن ۸۳-۱۳۸۲

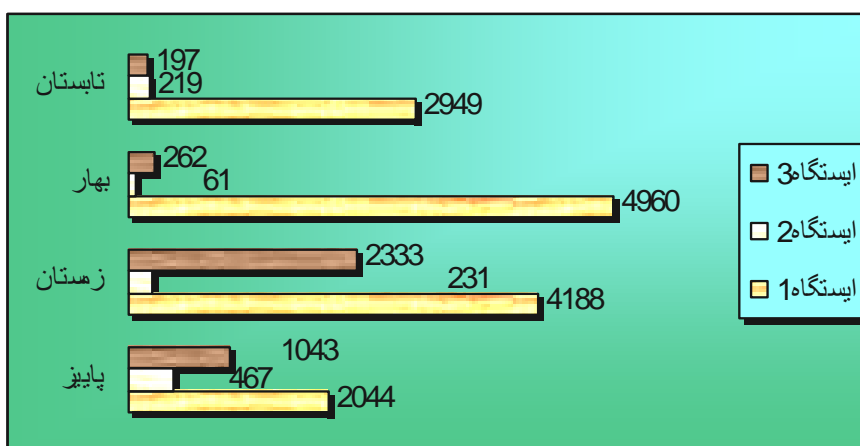
در هر فصل، کمترین میزان را دارا بود و فقط در فصل تابستان مقادیر مربوط به این ایستگاه نسبت به ایستگاه ۳ (مصوب) اندکی افزایش یافت که جایگاه ماقبل آخر را اشغال نمود. آزمون Kruskal valis نشان داد که بین ۳ ایستگاه نمونه برداری از نظر میزان (تراکم و زی توده) موجودات کف زی اختلاف معنی داری وجود داشت ($p < 0.008$).

موجودات کف زی: در این رودخانه ۱۴ خانواده از موجودات بنتیک که متعلق به ۹ راسته بودند، مشاهده گردید. رده Insecta (حشرات) در این رودخانه شامل ۶ راسته و ۱۳ خانواده بوده و ۱ خانواده متعلق به رده Crustacea می باشد. موجودات دیگری نیز حداکثر درحد راسته یا رده مورد شناسایی قرار گرفتند.

در چهار فصل نمونه برداری میزان تراکم و زی توده در ایستگاه ۱ به طور چشمگیری از دو ایستگاه دیگر بیشتر بود (شکل های ۵ و ۶). ایستگاه ۲ (محل بهره برداری شن و ماسه) در فصول پاییز، زمستان و بهار، با دارا بودن ۰/۴ تا حداکثر ۱۸ درصد تراکم و زی توده



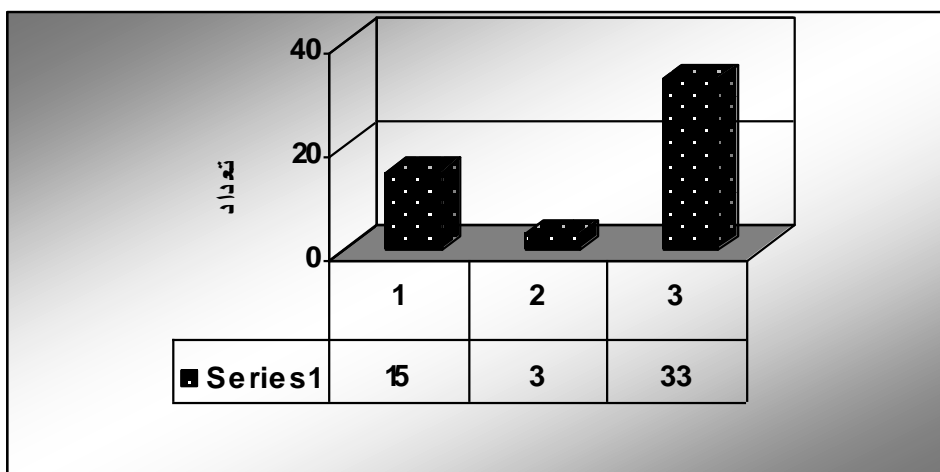
شکل ۵ - تراکم موجودات بنتیک در رودخانه تنکابن، ۱۳۸۲-۸۳



شکل ۶- زی توده (میلی گرم در متر مربع) موجودات بنتیک در رودخانه تنکابن، ۱۳۸۲-۸۳

بیشترین تنوع گونه ای مربوط به خانواده کپور ماهیان با ۶ گونه است و سایر خانواده ها دارای یک گونه می باشند. از نظر فراوانی کپور ماهیان با ۶۶/۷ درصد و سایر خانواده ها هر کدام ۱۱/۱ درصد را به خود اختصاص می دهند. در رودخانه تنکابن بیشترین فراوانی مربوط به سیاه ماهی با ۵۲/۸ درصد و کمترین فراوانی مربوط به رفتگر ماهی با ۰/۲ درصد است .

ماهیان: رودخانه تنکابن به ۵ خانواده Cyprinidae، Gobiidae، Salmonidae، Balitoridae و Cobitidae تعلق دارند و بیشترین تنوع گونه ای مربوط به خانواده کپور ماهیان با ۷ گونه است و سایر خانواده ها هر کدام دارای ۱ گونه می باشند. بیشترین فراوانی ماهیان در ایستگاه ۳ و کمترین فراوانی در ایستگاه ۲ محل بهره برداری شن و ماسه بوده است. در صد فراوانی در ایستگاه های ۳ و ۱ به ترتیب ۶۵ و ۲۹ در صد و در ایستگاه ۲ حدود ۶ در صد برآورد شده است (شکل ۷).



شکل ۷- میانگین سالانه تعداد ماهیان صید شده در هر ایستگاه، رودخانه تنکابن ۸۳-۱۳۸۲

آشنایی با ویژگی های رودخانه ها از نظر بیولوژیکی می تواند حداقل در ممانعت از بهره برداری های نادرست از آن ها به ویژه شن و ماسه مؤثر واقع شود. پیامدهای زیست محیطی استخراج شن و ماسه همیشه به آسانی و بی درنگ خود را نشان نمی دهد، به همین دلیل اغلب دست کم گرفته می شوند. پیامدهای فزاینده و بلند مدت شمار زیادی از عملیات استخراج در صورت عدم کنترل، باعث تخریب اکوسیستم های رودخانه ای و ساحلی می شوند. شن و ماسه عمدتاً از نهشته های بستر رودخانه ها و زون های ساحلی (اعم از کرانه های ساحلی دور یا نزدیک) برداشت می شود. برداشت شن و ماسه باعث تغییر خصوصیات فیزیکی گسترده تحت بهره برداری و تخریب گیاهان، جانوران و خاک های نزدیک به محل بهره برداری شده و در سیستم هیدرولوژی منطقه اختلال به وجود می آورد (شکل های ۸ و ۹).

آزمون Kruskal valis نشان می دهد که بین ۳ ایستگاه نمونه برداری از نظر فراوانی ماهیان اختلاف معنی داری وجود دارد ($p < 0.05$).

شن و ماسه: یکی از فعالیت های مخرب که بر رودخانه ها تحمیل می شود، بهره برداری بی رویه از شن و ماسه بستر آن هاست. وابستگی فعالیت های پر دامنه ساختمانی و توسعه و عمران کشورها به شن و ماسه بستر رودخانه، آن ها را به طور جدی در معرض تهدید بهره برداری بی رویه قرار داده است. متأسفانه فقدان اطلاعات و شناخت کافی از عواقب بهره برداری بی رویه از یکسو و عدم وجود دستورالعمل های روشن و ضوابط مشخص از سوی دیگر باعث شده است که تا کنون نسبت به این گونه بهره برداری ها حتی از بستر رودخانه های حفاظت شده با اغماض برخورد شود. به طوری که سازمان های ذی ربط تا کنون به ندرت بهره برداری از شن و ماسه را به عنوان فعالیتی مخرب مشمول ارزیابی پیامدهای زیست محیطی می دانند.



شکل ۸- بهره برداری شن و ماسه از رودخانه تنکابن ۸۳-۱۳۸۲



شکل ۹- بهره برداری شن و ماسه از رودخانه تنکابن ۸۳-۱۳۸۲

بحث و نتیجه گیری

بینی واقع در بستر رودخانه ها می نشینند، دسترسی به زیستگاه های متنوع کاهش می یابد که موجب کاهش تنوع گونه ای، تراکم و تولیدات ثانویه می گردد (۱۳).

اثرات مواد رسوبی و معدنی روی اجتماعات بی مهرگان بنتیک رودخانه ها تأثیر داشته و مطالعات نشان داده که تراکم و بیوماس این اجتماعات کاهش قابل توجهی داشته و تا کیلومترها از رودخانه (ایستگاه های بعدی) این اثرات محسوس هستند. تأثیر بار رسوبی مواد معلق روی زیستگاه ها در طول حاشیه رودخانه که ته نشست های مواد ریز زیاد بوده بسیار چشمگیر است.

در بررسی میزان تراکم و زی توده موجودات کف زی، ایستگاه ۱ بیش از ۵۰ درصد تراکم و زی توده موجودات را داشته است (شکل های ۵ و ۶). ایستگاه ۲ (محل بهره برداری شن و ماسه) کمترین میزان را دارا بوده است و تغییرات زی توده آن بین ۶۱ گرم در متر مربع تا ۴۶۷ گرم در متر مربع نوسان داشته است. زی توده موجودات در ایستگاه ۳ بین ۲۳۳۳-۱۹۷ گرم در متر مربع و در ایستگاه ۱ بین ۴۹۶۰-۲۰۴۴ گرم در متر مربع بوده است.

در این بررسی تراکم و زی توده موجودات کف زی در منطقه بهره برداری شن و ماسه به شدت کاهش داشت. این تغییرات و مقایسه آن با مناطق بالادست نشان می دهد که در محل برداشت، زیستگاه موجودات تخریب شده و بیش ترین آسیب را دیده اند. هم چنین تأثیر برداشت شن و ماسه، در مناطق پایین دست رودخانه نیز مشاهده می شود.

اثرات مواد معلق روی ماهیان از طریق سایش و مسدود شدن آبشش های آن ها بروز می کند. اگر تراکم مواد معلق در آب بالا باشد، سبب اختلال در سیستم تنفسی ماهی ها شده و مرگ و میر قابل توجهی بر جای می گذارد. برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه ها با

برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه ها موجب تغییرات مورفودینامیکی می شود. دامنه این تغییرات به محل برداشت محدود نمی شود، بلکه در بالادست و پایین دست رودخانه نیز تأثیر می گذارد. میزان مواد برداشت شده در محل استخراج معمولاً بسیار زیادتر از مقداری است که رودخانه قادر به رسوب گذاری و ترمیم ذخیره شن و ماسه بستر رودخانه می باشد. از این رو کاهش در ذخیره و موجودی شن و ماسه در اثر بهره برداری بی رویه منجر به پایین افتادن بستر رودخانه می شود. این تغییرات در سال ۱۳۷۳ در رودخانه تجن مشاهده شد (۹).

در بررسی عوامل فیزیکی و شیمیایی، میزان اکسیژن محلول در ایستگاه ۲ به علت بهره برداری شن و ماسه کمتر از سایر ایستگاه ها بوده است. در رودخانه تنکابن که محل مهاجرت و تکثیر ماهی آزاد می باشد، کاهش میزان اکسیژن محلول، ممکن است منجر به اثرات مرگ آور نظیر کاهش رشد و کاهش مقاومت در برابر بیماری ها شود (۱۰). افزایش کدورت ناشی از حفاری بستر رودخانه ها بر تغذیه ماهیان نیز اثر کاهشی دارد. هم چنین با تأثیر گذاری بر بقای تخم و لاروهای آن ها فعالیت های تولید مثلی ماهیان را نیز مختل می کند (۱۱). فضاهای بینابینی بستر رودخانه ها باید عاری از رسوب گذاری ذرات شن و ماسه باشند تا انکوباسیون تخم ماهیان در آن جا با موفقیت صورت گیرد. به این ترتیب جریان آب قادر به رساندن اکسیژن محلول به تخم ها و خروج مواد زائد نظیر CO_2 خواهد بود. مطالعه ای بر رودخانه South Dakota نشان داد که رسوب گذاری سیلنتی به میزان ۱ میلی متر در روز طی انکوباسیون تخم های اردک ماهی موجب تلفات ۹۷ درصد یا بیشتر در آن شده است (۱۲). بی مهرگان کفزی نیز با توجه به سازگاری آن ها به اندازه مشخصی از ذرات بستر تحت تأثیر اثرات منفی ناشی از حفاری بستر رودخانه ها قرار می گیرند. وقتی مواد معلق و ذرات شن و سیلت بر فضا های بینا

خاک های اولیه را روی زمین قرار می دهند. این کار ممکن است خطری برای زمین های کشاورزی در آینده داشته باشد. لذا ضروری است که برای حفظ زمین های کشاورزی رسیدگی به این امر در الویت قرار گیرد.

سپاسگزاری

به این وسیله از همکاری آقای دکتر رستمی و آقای مهندس حبیب نژاد برای اجرای پروژه سپاس گزاری می کنم. هم چنین از خانم مرجانه فتاحی و حوریه یونسی پور و آقایان محمد علی افرایی، مجید نظران، ابوالفضل مهدوی، عبدالله نصرالله تبار، یوسف علمی و ترابری پژوهشگرده نیز تشکر می گردد.

منابع

۱. روشن طبری. ۱۳۷۶. اهمیت اقتصادی رودخانه های استان مازندران و نقش فعالیت های انسان در تخریب اکوسیستم آن. دانشگاه تربیت مدرس. ۲۹ صفحه.
۲. کیایی، ب. ۱۳۷۴. خانه سازی به قیمت بی خانمانی آذربایان. آذربایان، سال ششم شماره ۳.
3. Clescert, L. S., A. E. Greenberg., R. R. Trusell. 1989. Standard methods for the examination of water and waste water. 17th edition .
4. Needham, J. and R. Needham. 1962. A guide to the study of FRESH – WATER BIOLOGY , HOLDEN – DAY, Inc. , SAN FRANCISCO , pp:107.
5. Edmondson, w., t., 1959, FRESH WATER BIOLOGY, John Wiley & sons, USA, pp: 1248.
6. Pennak , R. , W. , 1953, FRESH – WATER INVERTEBRATES of the United States , The Ronald Press , NEW YORK , pp:769 .
7. Bagnal, T. 1978. Methods for assesment of fish production in freshwater. Blackwell scientific publication oxford london.
8. Berg, H. S. 1949. Freshwater fishes of the U.S.S.R and adjacent countries. Iesrael program for scientific translation jerusalem 1964 Vol1-3.
۹. روشن طبری. ۱۳۷۵. بررسی فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی و آذربایان رودخانه تجن ونقش فعالیت های انسان در تخریب آن. پژوهشگرده اکولوژی دریای خزر. ۷۷ صفحه.

چرخه زندگی بسیاری از مهم ترین گونه های ماهیان برخورد پیدا کرده و مهاجرت آن ها را مختل می کند (۱۴).

در رودخانه تنکابن وجود ماهی آزاد دریای خزر و بچه ماهیان حاصل از تکثیر مصنوعی نشان می دهد که این رودخانه از اهمیت خاصی برخوردار است. هر ساله تعداد زیادی بچه ماهی آزاد توسط کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان سردابی به رودخانه های استان رها سازی می شوند که اکثر مولدین از این رودخانه صید می شوند. بیش ترین تنوع ماهیان در مصب رودخانه و کمترین تنوع در ایستگاه ۲ بوده است. فراوانی موجودات در ایستگاه ۲ حدود ۶ در صد و در مصب رودخانه تنکابن به ۶۵ در صد می رسد.

استخراج شن و ماسه در رودخانه های حوضه جنوبی دریای خزر که ماهیان مهاجر دریایی برای تخم ریزی به آن ها روی می آورند پیامدهای بسیار جدی برای ماهیان و زیستگاه های آن ها در بر دارد که شامل نابودی یا تخریب بسترهای تخم ریزی یا زیستگاه های پرورش ماهیان نابالغ، راه بندان یا ایجاد وقفه در مهاجرت، تعریض کانال رودخانه، کاهش عمق بستر، ایجاد گودال و آبگیر در 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 آب شویی، نابودی یا تخریب زیستگاه های حاشیه رودخانه ها می باشد.

بهترین شکل احیا، حفظ زیستگاه است. هیچ گونه تضمینی برای موفقیت در احیا وجود ندارد و هزینه احیا بیش تر از هزینه حفظ زیستگاه است. بهترین راه حل، کاهش میزان خطرانی است که زیستگاه ها را تهدید می کنند و این کار با تضمین حفظ و حراست از زیستگاه ها عملی است.

پیشنهاد می شود کارگاه های شن و ماسه در رودخانه تنکابن که ماهی آزاد و سفید به آن مهاجرت می کنند، تعطیل شوند و عملیات استخراج شن و ماسه نباید در بالا دست و پایین دست بسترهای تخم ریزی ماهیان انجام گیرد. محل های برداشت باید در خارج از دشت های سیلابی واقع شوند، شن و ماسه نباید از زیر تراز آبی برداشت شود و رودخانه و کیفیت آب باید تحت نظارت پیوسته قرار گیرد. هم چنین هر گونه برداشت از رودخانه باید شدیداً کنترل شود تا موجب تخریب بستر و ایجاد اختلاف ارتفاع با زمین های اطراف نشود. در حال حاضر میزان برداشت به حدی است که اکثر مناطق بهره برداری رودخانه عمیق شده است و این مساله هم به زمین های کشاورزی و هم به بستر رودخانه آسیب های جدی وارد خواهد ساخت. این اختلاف ارتفاع موجب مشکلاتی برای آبیاری زمین های کشاورزی شده است. متأسفانه برای رفع این مشکل در سال های اخیر پس از فصل کشاورزی خاک سطحی را کنار گذاشته و شن و ماسه زیر لایه سطحی زمین بهره برداری می شود و مجدداً

- impoudment of Little Tennessee River:
Annals of Carnegie Museum, V.62, P: 81-93.
۱۴. مجنونیان، م. ۱۳۷۸. حفاظت رودخانه ها. سازمان حفاظت محیط زیست. ۱۲۱ صفحه.
10. Svobodava. z. vyrusova. b. bachova. j. 1991. diagnostic Prevention and therapy of fish diseas and intoxication.
 11. Waters, T.F., 1995, Sediments in Streams-sources, Biological effects and Control: American Fisheries Society monograph7.
 12. Ward, N., 1992, the problem of sediment in water for fish, North Western Ontario Forest Technology Development Unit, TN- 21.
 13. Parmalee, P.W., 1993, Fresh water musseles of Tellico lake - Twelve years after