هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه چالوس

مژگان روشن طبری [۱]، اصغر عبدلی [۲]، کبری تکمیلیان [۳]، شعبان نجف پور [۴] و حجتا... فروغی‌فرد [۵]

موسسه تحقیقات شیلات ایران

۱ و ۳ و ۴ ـ بخش اکولوژی، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، ساری صندوق پستی : ۹۱۶

۲ ـ دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان

۵ ـ بخش تکثیر و پرورش مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان، بندرعباس صندوق پستی: ۱۵۹۷

تاریخ دریافت : بهمن ۱۳۷۷ تاریخ پذیرش : بهمن ۱۳۷۹

چکیده

رودخانه چالوس از ارتفاعات البرز سرچشمه گرفته و در شهر چالوس به دریای خزر می‌ریزد . در سال ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۲، ۵ ایستگاه در مناطق مختلف رودخانه انتخاب و ۲۱ فاکتور فیزیکی وشیمیایی اندازه گیری گردید. دامنه تغییرات سختی کل، از ایستگاه ۱ به سمت مصب رودخانه روند کاهشی داشته ولی میزان فسفات ، یون آمونیم و نیترات روند افزایشی را نشان دادند. طی بررسی‌های انجام شده، ۴۵ جنس فیتوپلانکتون متعلق به ۴ شاخه شامل Euglenophyta، Chlorophyta، Chrysophyta و Cyanophyta شناسایی شدند. نمونه‌های زئوپلانکتون در ۸ رده جانوری قرار می گیرند که رده‌های Sarcodina و Monogononta (روتیفرا) فراوانی بیشتری داشتند. موجودات کفزی رودخانه را بیشتر لارو حشرات از راسته‌های Diptera، Coleoptera، Plecoptera، Odonata و Ephemeroptera تشکیل می‌دادند. ماهیان رودخانه به ۴ خانواده، ۱۰ جنس و ۱۲ گونه تعلق داشته و خانواده کپور ماهیان (CYPRINIDAE) ۶۶/۷ درصد از ترکیب گونه‌ای را به خود اختصاص داده و بیشترین میزان پراکنش را در ایستگاههای مختلف داشته‌اند.

لغات کلیدی: هیدرولوژی ـ هیدروبیولوژی ـ رودخانه چالوس ـ ایران

مقدمه

در بررسی رودخانه چالوس فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی، پلانکتون، موجودات کفزی و ماهیها مورد بررسی قرار گرفتند. داشتن فهرست و پراکنش آبزیان یک رودخانه در قسمتهای مختلف و خصوصیات زیست‌شناسی و بوم‌شناسی آنها در راستای اعمال مدیریت صحیح امری لازم و ضروری می‌باشد. در سالهای اخیر با تغییراتی که در اکوسیستم آب شیرین ایران ایجاد شده گونه‌های ماهیان غیربومی به این محل‌ها وارد شده‌اند (Holcik & Razawi, 1992 ; Coad & Abdoli, 1993)، که ممکن است زیان‌های فراوانی متوجه گونه‌های بومی شده باشد. عدم اطلاع از گونه‌های موجود و وضعیت هر یک از آنها، زیان‌های احتمالی وارد شده را افزایش خواهد داد . تاکنون لیست دقیقی از ماهیان و آبزیان این رودخانه ارائه نشده است و پژوهاب (۱۳٦٦) مطالعاتی در ارتباط با آبدهی و سیلاب رودخانه برای احداث سد انحرافی چالوس انجام داده‌است (این سد به منظور تقسیم آب به زمینهای کشاورزی احداث شده‌است).

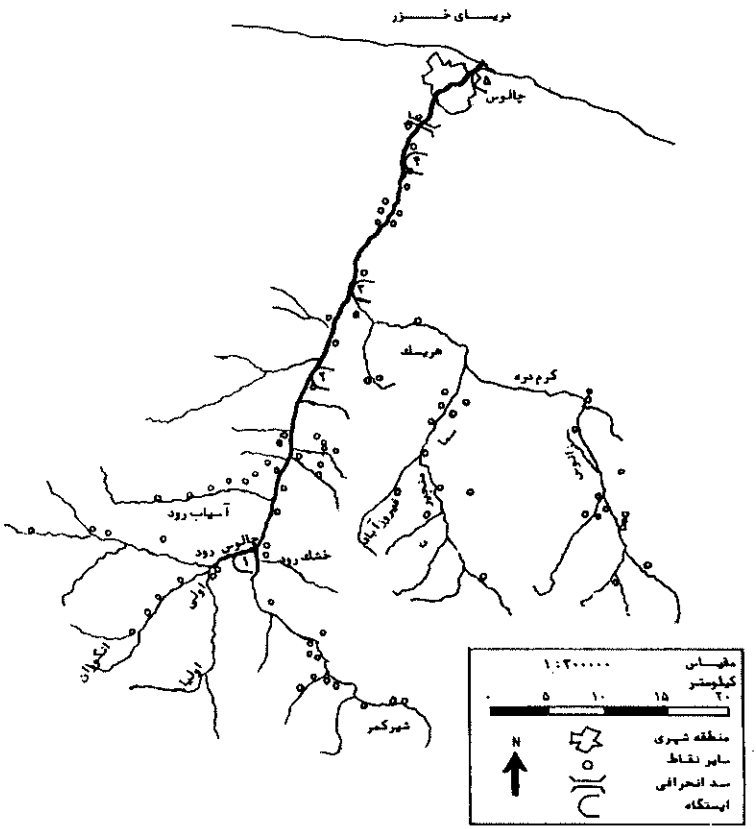
شن‌برداری و تخریب بستر رودخانه (بخصوص در مصب)، منابع آلوده‌کننده و بهره‌برداری از آب برای کشاورزی بدون مدیریت صحیح، حیات آبزیان رودخانه را تهدید می‌کنند. بطوریکه در رودخانه‌های تجن، هراز و سیاهرود برداشت آب در زمان کشاورزی و عدم توجه به اهمیت و ارزش آبزیان موجب خشک شدن بستر رودخانه شده است (روشن طبری، ۱۳۷۳الف، ب و ج). شناخت کلی و زیربنایی در آماده‌سازی رودخانه برای تخم‌ریزی ماهیان و ازدیاد نسل آنها از نکات اساسی و مهمی است که مورد توجه می‌باشد.

اهداف این بررسی عبارتند از :

- کسب اطلاع از وضعیت آبزیان رودخانه به دلیل این که تاکنون اطلاعات دقیقی از آبزیان آن وجود نداشته است.
- شناسایی پلانکتون و بنتوز و پراکنش آنها در مسیر رودخانه
- بررسی وشناسایی ماهیان ساکن و ماهیان مهاجر در رودخانه
- شناسایی زیستگاه ماهیان در مسیر رودخانه

مواد و روشها

رودخانه چالوس در محدوده ´۱۳ °۵۱ تا ´۲۷ °۵۲ طول شرقی و ۲۰ °۳۶ تا ´۴۰ °۳۶ عرض شمالی قرار دارد. مساحت حوزه آبریز حدود ۱۷۵۰ کیلومترمربع و حداکثر ارتفاع حوزه ۴۱۵۰ متر می‌باشد. طول رودخانه از سرچشمه تا محل سد انحرافی، حدود ٦٦ کیلومتر است. شاخه‌های فرعی متعددی به این رودخانه می‌پیوندد که مهم‌ترین آن هنیسک یا هرسیک است که خود از الحاق رودخانه‌های زانوس و سماء تشکیل می‌شود و از ضلع شرقی در منطقه دوآب به رودخانه می‌پیوندد (شکل ۱).



شکل ۱ : حوزه آبریز رودخانه چالوس و ایستگاه‌های نمونه‌برداری

(سد انحرافی بین ایستگاه‌های ۴ و ۵ قرار دارد)

با استفاده از نقشه‌های $\frac{1}{۵۰۰۰۰}$ و $\frac{1}{۳۰۰۰۰۰}$ و بازدید از محل، بخشهای مختلف رودخانه شناسایی و ۵ ایستگاه برای نمونه‌برداری تعیین شدند . عواملی مانند تغییرات شیب، سرعت جریان آب، شکل رودخانه، جنس بستر، وجود منابع آلوده کننده و موانع فیزیکی در انتخاب ایستگاه‌ها دخالت داشتند. همچنین تقسیم‌بندی رودخانه به نواحی مختلف براساس عرض و شیب رودخانه انجام گردید (Whitton, 1975). نمونه‌برداری ماهانه و به مدت یک سال از مهر ماه ۱۳۷۱ تا شهریور ماه ۱۳۷۲ صورت گرفت.

در آزمایشات فیزیکی و شیمیایی از روشهای تیتراسیون و تجزیه دستگاهی موجود استفاده شد (Clesceri *et al.*, 1989). برای نمونه‌برداری فیتوپلانکتون از هرایستگاه یک لیتر آب گرفته شد و برای زئوپلانکتون ۱۰۰ لیتر آب به وسیله تور ۵۵ میکرون فیلترگردید. نمونه‌ها با فرمالین ۲ درصد تثبیت و به آزمایشگاه منتقل شدند و با استفاده از میکروسکوپ اینورت و کلیدهای موجود مورد شناسایی قرار گرفتند (Heurck, 1896 ; Tiffani & Britton, 1952 ; Richard, 1966 ; Prescott, 1962).

در نمونه‌برداری موجودات کفزی از نمونه‌بردار سوربر (Surber) استفاده گردید. نمونه‌ها توسط الک ۲۵۰ میکرون شستشو و با فرمالین ۴ درصد تثبیت شدند. شناسایی موجودات با استفاده از کلیدهای شناسایی (Needham & Needham, 1962 ; Elliott *et al.*, 1988 ; Edmondson, 1989) انجام شد.

برای صید ماهیان رودخانه از تور سالیک و دستگاه الکتروشوکر (ولتاژ ۳۰۰ تا ۴۰۰ ولت و جریان ۱/۷ آمپر) استفاده گردید. در ضمن نمونه‌های صید شده توسط صیادان محلی نیز مورد استفاده قرار گرفته است. نمونه‌های صید شده ابتدا با فرمالین ۱۰ درصد تثبیت و برای شناسایی به آزمایشگاه منتقل شدند (Bagenal, 1978) و از کلیدهای شناسایی ماهیان دریای خزر استفاده گردید (Berg, 1949). برای تجزیه و تحلیل آماری از تست مربع کای و برنامه SPSS استفاده شده است.

نتایج

درجه حرارت آب در ایستگاه ۱ به دلیل افزایش ارتفاع (۱۱۰۰ متر از سطح دریا) کم‌تر از سایر ایستگاهها و حداکثر ۱۶ درجه سانتی‌گراد بوده است. بیشترین نوسانات فصلی pH مربوط به ایستگاه ۱ و حداقل تغییرات در مصب رودخانه بوده است. میزان کربنات و بی‌کربنات در ایستگاه ۱ حداقل بوده و به سمت مصب روند افزایشی را نشان می‌دهند.

هدایت الکتریکی بین ۲۴۳ تا ۶۱۸ میکروزیمنس متغیر بوده که بیشترین میزان در ایستگاه ۱ اندازه‌گیری شده‌است.

حداکثر میزان مواد مغذی (فسفات، نیترات و یون آمونیوم) در ایستگاه‌های ۳، ۴ و ۵ مشاهده شده است. بیشترین مقدار فسفات ۰/۴ میلی‌گرم در لیتر، یون آمونیوم ۱/۳ میلی‌گرم در لیتر و نیترات ۲/۳ میلی‌گرم در لیتر بوده است. بررسی فصلی سیلیکات نشان می‌دهد که بیشترین میزان آن ۸/۱ میلی‌گرم در لیتر در ایستگاه‌های ۴ و ۵ بوده و به سمت مصب معمولاً افزایش داشته است (جدول ۱).

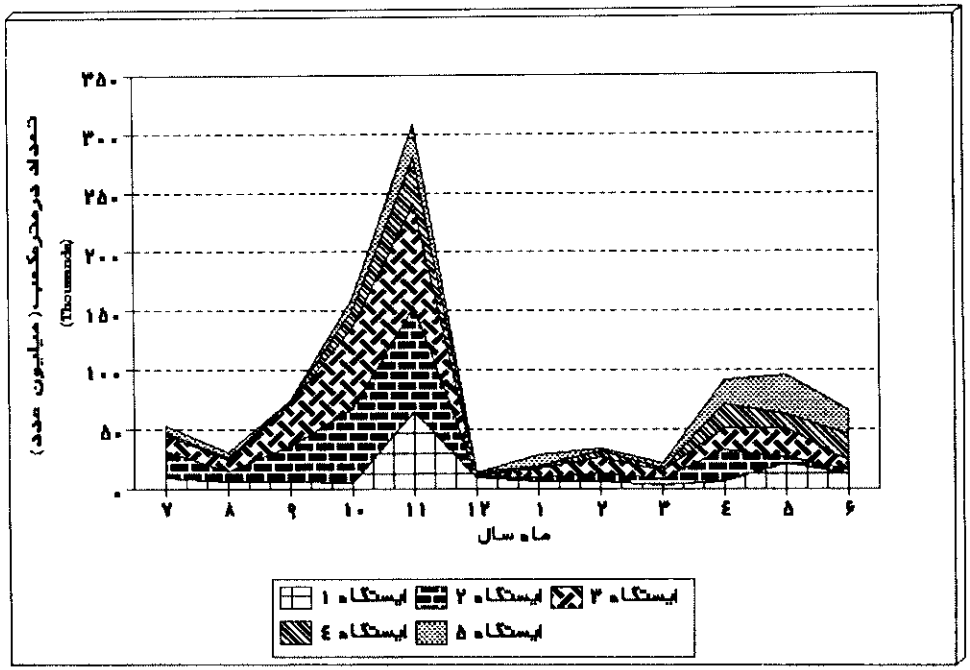
در بررسی نمونه‌های فیتوپلانکتون شاخه Chrisophyta با ۲۱ جنس، از تراکم و تنوع بیشتری نسبت به سایر شاخه‌ها برخوردار بوده است. همچنین ۱۵ جنس از شاخه Chlorophyta، ۶ جنس از شاخه Cyanophyta و ۳ جنس از شاخه Euglenophyta شناسایی گردید. براساس تست مربع کای تراکم فیتوپلانکتون بین ماه‌های سال ($P<0/001$) و در ایستگاه‌های نمونه‌برداری در سطح ($P<0/004$) اختلاف داشته است. بطوریکه زمان و موقعیت ایستگاه‌ها در فراوانی آن‌ها، تاثیر داشته‌است (شکل ۲).

در بررسی نمونه‌های زئوپلانکتونی ۸ گروه شامل Sarcodina، Ciliata، Crustacea، Foraminifera، Tardigrada، Nematoda، Pelecypoda و Monogononta شناسایی شد. از رده Sarcodina چهار جنس شامل *Arcella*، *Centropyxis*، *Difflugia* و *Cyphoderia* و از رده Crustaceae راسته Ostracoda و لارو Copepoda مشاهده گردید. همچنین از رده Tardigrada جنس *Hypsibius* شناسایی شد. بیشترین تراکم زئوپلانکتونی در دو فصل زمستان و بهار بود (شکل ۳). بیشترین فراوانی فیتوپلانکتونی در ایستگاههای ۲ و ۳ در بهمن ماه و بیشترین فراوانی زئوپلانکتونی در ایستگاههای ۴ و ۵ در اردیبهشت ماه بوده است.

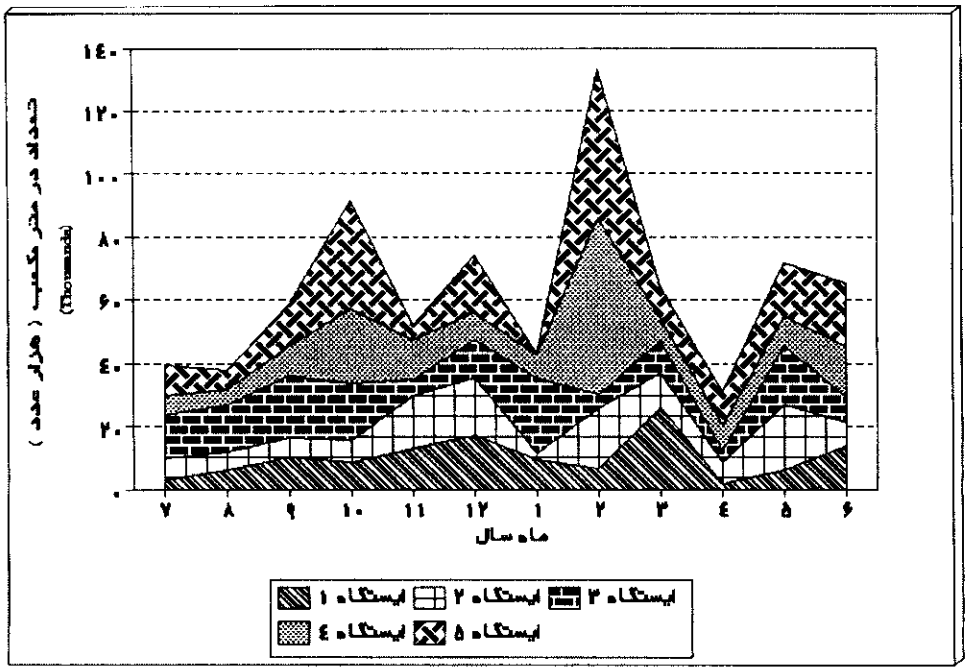
جدول ۱: نتایج فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی در ایستگاههای نمونه‌برداری رودخانه چالوس (۱۳۷۲ تا ۱۳۷۳)

میلیگرم در لیتر

ایستگاه / متغیر	۱			۲			۳			۴			۵		
	میانگین	انحراف معیار	دامنه تغییرات	میانگین	انحراف معیار	دامنه تغییرات	میانگین	انحراف معیار	دامنه تغییرات	میانگین	انحراف معیار	دامنه تغییرات	میانگین	انحراف معیار	دامنه تغییرات
درجه حرارت آب (درجه سانتیگراد)	۹	۴/۴	۲-۱۶	۱۲	۵/۶	۶-۲۳	۱۲	۶/۲	۲/۵-۲۱/۵	۱۴	۵/۷	۸-۲۲	۱۶	۶/۴	۸-۲۵
درجه حرارت هوا (درجه سانتیگراد)	۱۴/۵	۹/۶	۲-۲۷	۱۷	۸/۲	۶/۵-۲۹	۱۵	۷/۶	۳/۲-۲۵	۱۷	۷/۳	۶-۲۶/۲	۱۹	۸/۴	۵-۲۹
اکسیژن محلول (میلیگرم در لیتر)	۹/۶۴	۱/۱	۸/۵-۱۲/۱	۹/۸	۱/۲	۷/۴-۱۲/۳	۹/۱	۱/۲	۷/۸-۱۱/۴	۹/۱	۱/۲	۷/۴-۱۱/۱	۹/۷	۱/۱	۸/۵-۱۱/۶
B.O.D (میلیگرم در لیتر)	۱/۸۴	۱/۶	۰-۴/۵	۲/۲۲	۱/۶	۰/۲-۴/۹	۲/۴	۱/۹	۰-۶/۱	۲/۲	۱/۸	۰/۵-۶/۲	۳/۳	۲/۵	۰/۹-۹/۶
C.O.D. (میلیگرم در لیتر)	۱۰/۴۶	۱۴/۹	۰-۵۲	۱۸/۸۵	۲۷/۹	۰-۸۸	۲۲/۹	۲۵/۴	۰-۷۶	۲۱/۳	۲۲/۵	۰-۷۲	۲۰/۳	۲۷/۲	۰-۷۶
pH (میلیگرم در لیتر)	۸/۲۲	۰/۴	۷/۴-۹/۱	۸/۲۹	۰/۲	۷/۷-۹/۱	۸/۳	۰/۲	۷/۹-۹	۸/۳	۰/۲	۷/۸-۹/۱	۸/۳	۰/۳	۷/۷-۹/۲
بی‌کربنات (میلیگرم در لیتر) HCO_3^-	۱۸/۵	۴۲/۶	۷۲-۲۲۸	۱۲۷/۵	۴۹/۱	۷۸-۲۶۴	۱۲۴/۵	۵۷/۹	۹۰-۳۱۰	۱۴۷/۸	۲۲/۲	۱۲۰-۱۹۴	۱۴۲/۲	۲۲/۲	۱۰۶-۱۸۸
کربنات (میلیگرم در لیتر) CO_3^{2-}	۲۲/۱۷	۷/۴	۱۲-۲۶	۲۶/۵	۱۱/۹	۱۰-۵۲	۲۸/۷	۱۴/۲	۱۰-۶۰	۲۷	۹/۶	۱۰-۴۰	۲۷/۲	۹/۲	۱۰-۴۴
سختی کل (میلیگرم در لیتر)	۲۸۱/۴۲	۹۰/۶	۱۶۰-۴۰۰	۲۵۴	۷۱/۱	۱۵۴-۳۵۲	۲۵۸/۳	۷۷/۳	۱۷۴-۴۴۴	۲۳۳/۴	۵۲/۲	۱۷۸-۳۵۶	۲۲۵/۸	۲۹/۱	۱۷۴-۲۷۶
کلر (میلیگرم در لیتر) Cl	۵/۷۹	۲/۸	۱/۷-۱۱/۲	۷/۴۲	۲/۲	۲/۹-۱۳/۶	۸/۲	۲/۵	۴/۷-۱۲/۱	۹/۲	۲/۹	۵/۵-۱۴/۹	۹/۷	۲/۸	۵/۵-۱۲/۹
سیلیکات (میلیگرم در لیتر) SiO_2	۴/۸۶	۱/۸	۲/۱-۷/۷	۵/۶	۱/۰۷	۲/۱-۷/۱	۵/۲	۱/۶	۱/۵-۷/۷	۵/۸	۲/۱	۱/۲-۸/۱	۵/۹	۲/۱	۱/۶-۸/۱
سولفات (میلیگرم در لیتر) $SiO_4^{2=}$	۱۷۱/۲۱	۶۲/۶	۵۷/۶-۲۵۴/۸	۱۲۸/۶۱	۴۷/۲	۱۰۹-۱۹۹/۴	۱۲۸/۸	۴۰/۲	۶۶/۴-۲۵/۳	۱۱۶/۱	۲۸/۱	۶۶/۴-۱۵۵/۱	۱۱۴/۱	۲۲/۴	۵۹/۸-۱۶۸/۴
کلسیم (میلیگرم در لیتر) Ca	۸۴/۵۹	۲۹/۱	۴۱/۲-۱۲۰/۲	۷۲/۹۷	۲۰/۵	۴۳/۳-۱۰۰/۱	۷۲	۱۷/۴	۴۴/۹-۹۹/۴	۶۱/۹	۱۰/۳	۴۵/۲-۷۴/۶	۶۲/۳	۱۱/۲	۴۶/۹-۸۰/۲
منیزیم (میلیگرم در لیتر) Mg	۱۶/۹۶	۵/۲	۱۰/۲-۲۶/۲	۱۲/۲۷	۵/۵	۷/۸-۲۴/۸	۱۹/۸	۱۲/۸	۸/۲-۵۷/۴	۱۹/۲	۸/۸	۴/۴-۴۱/۲	۱۷/۱	۴/۶	۵/۶-۲۱/۹
فسفات (میلیگرم در لیتر) $PO_4^{\equiv}$	۰/۰۶	۰/۱	۰-۰/۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰-۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰-۰/۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰-۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰-۰/۴
آهن (میلیگرم در لیتر) Fe	۰/۱۹	۰/۲	۰-۰/۲۹	۰/۱۴	۰/۲	۰-۰/۶	۰/۳	۰/۴	۰-۱/۴	۰/۲	۰/۲	۰-۱/۱	۰/۴	۰/۶	۰-۲
نیترات (میلیگرم در لیتر) NO_3^-	۰/۶۶	۰/۲	۰/۲-۱/۱	۰/۸۷	۰/۶	۰/۳-۲/۳	۱	۰/۴	۰/۳-۱/۸	۱/۲	۰/۶	۰/۴-۲/۲	۱/۱	۰/۵	۰/۴-۱/۸
نیتریت (میلیگرم در لیتر) NO_2^-	۰/۰۰۶	—	۰-۰/۰۰۴	۰/۰۰۱	—	۰-۰/۰۰۶	۰/۰۰۳	—	۰-۰/۰۰۸	۰/۰۰۶	—	۰-۰/۰۱۲	۰/۰۰۶	—	۰-۰/۰۱۶
آمونیاک (میلیگرم در لیتر) NH_4^+	۰/۰۶	۰/۱	۰-۰/۴	۰/۱۲	۰/۲	۰-۰/۴	۰/۲	۰/۲	۰-۰/۹	۰/۳	۰/۴	۰-۱/۲	۰/۲	۰/۲	۰-۰/۹
هدایت الکتریکی (میکروزیمنس)	۴۷۵	۱۱۱/۲	۲۰۶-۶۱۸	۴۵۲/۴	۸۰/۸	۳۲۷-۵۵۶	۴۲۲/۴	۶۸/۳	۲۴۳-۵۱۸	۴۱۵/۹	۴۵/۴	۳۲۲-۴۶۳	۴۱۹/۸	۵۷	۲۰۶-۵۰۲
سرعت (متر بر ثانیه)	۱/۲۵	۰/۲	۰/۸-۱/۶	۱/۲۴	۰/۲	۰/۹-۱/۶	۱/۲	۰/۲	۱/۱-۱/۹	۱/۲	۰/۲	۰/۹-۱/۹	۱/۲	۰/۴	۰/۷-۲



شکل ۲: تراکم فیتوپلانکتونی در ایستگاههای نمونه‌برداری و ماههای سال در رودخانه چالوس ۱۳۷۱ تا ۷۲

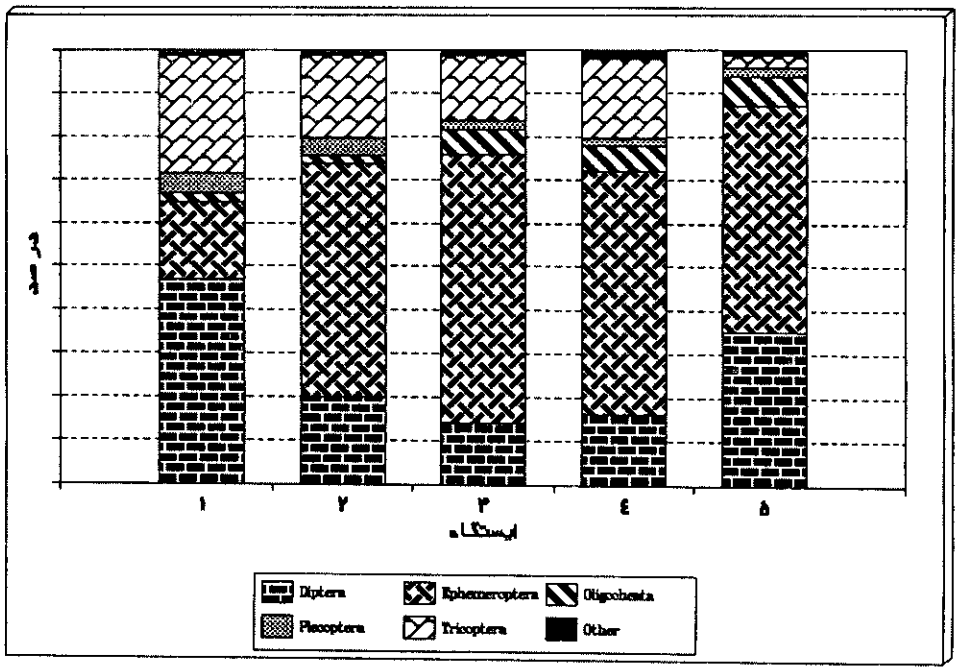


شکل ۳: تراکم زئوپلانکتونی در ایستگاههای نمونه‌برداری و ماههای سال در رودخانه چالوس ۱۳۷۱ تا ۷۲

نتایج نشان می‌دهد که از رده حشرات ٦ راسته شامل موی‌بالان Tricoptera، زودمیران Ephemeroptera، دوبالان Diptera، بهاره‌ها Plecoptera، قاب‌بالان Coleoptera و سنجاقک‌ها Odonata شناسایی شدند (جدول ۲). سایر موجودات کفزی شامل Crustacea، Arachnoidae و Planorbidae بوده‌اند که تراکم کمتری نسبت به سایر موجودات داشته‌اند. فراوانی Oligochaeta از ایستگاه ۱ به سمت مصب رودخانه افزایش می‌یابد و بر عکس فراوانی Tricoptera و Plecoptera کاهش می یابد. Diptera و Ephemeroptera فراوانی بیشتری نسبت به سایر موجودات داشته، بطوریکه ۵۰ درصد از موجودات ایستگاه ۱ را Diptera و حدود ۵۰ درصد از موجودات سایر ایستگاه‌ها را Ephemeroptera تشکیل می‌دادند (شکل ۴).

جدول ۲: فراوانی گونه‌های ماهیان در ایستگاههای مختلف رودخانه چالوس (۷۲-۱۳۷۱)

نام گونه ماهی	ایستگاهها				
	۱	۲	۳	۴	۵
Salmo trutta caspius	—	—	—	—	۰/۷
Salmo trutta fario	۹۰/۹	—	۰/۳	—	—
Alburnoides bipunctatus	—	۱۲/۷	۵۱/۵	۲۷/۶	۳/۲
Barbus capito	—	—	—	—	۱/۲
Barbus mursa	—	—	۰/۳	۲/۲	۱۱
Barbus pleoejus	۹/۱	۲۲/۱	۳/۱	۱۴/۹	۳/۹
Capoeta capoeta	—	—	۳/۱	۹/۱	۶۴/۱
Carassius auratus	—	—	—	—	۰/۳
Chalcalburnus chalcoides	—	—	—	—	۱/۳
Leuciscus cephalus	—	۴/۳	۱۰/۳	۹/۱	—
Rutilus frisii kutum	—	—	—	—	۷/۷
Cobitis taenia	—	—	—	—	۰/۷
Neogobius fluviatilis	—	۵۸/۹	۳۱/۳	۱۶/۹	۲/۹



شکل ۴: فراوانی موجودات کفزی در رودخانه چالوس ۷۲-۱۳۷۱

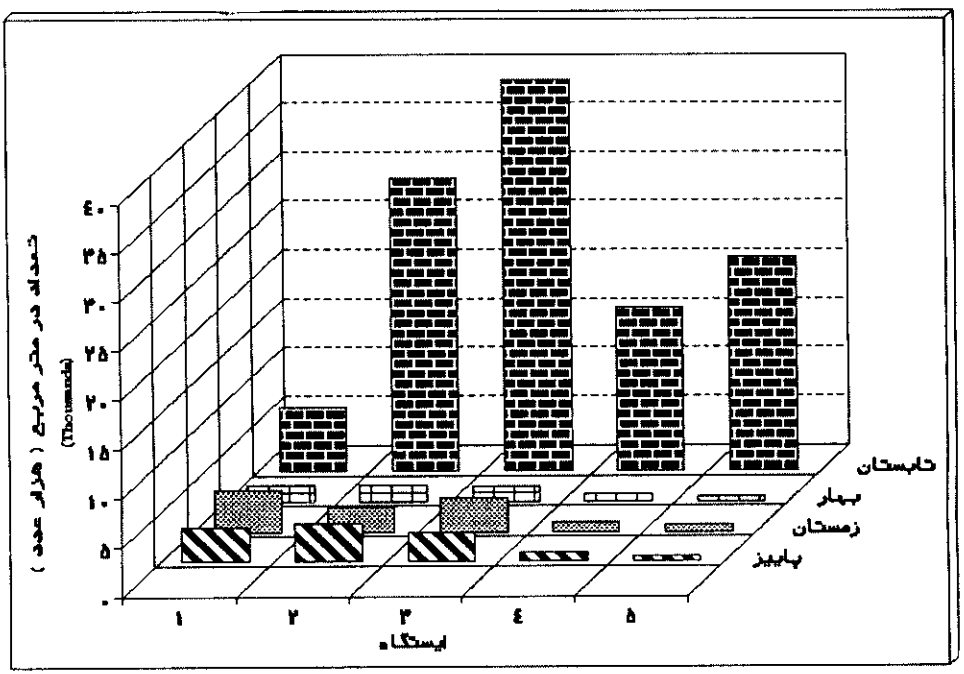
براساس تست مربع‌کای، تراکم موجودات کفزی بین ماه‌های سال ($P<0/0009$) و ایستگاه‌های نمونه‌برداری ($P<0/0031$) ارتباط معنی‌داری داشته است.

موجودات کفزی در فروردین ماه کمترین میزان را داشته و در شهریور ماه از تراکم بالایی برخوردار بوده‌اند. فراوانی موجودات در تابستان نسبت به سایر فصول سال افزایش داشته و تراکم آنها به حداکثر ۳۹۹۹۳ عدد در مترمربع در ایستگاه ۳ می‌رسید که بیشترین فراوانی را Ephemeroptera بخود اختصاص داده‌اند (شکل ۵).

در رودخانه چالوس ۱۳ گونه ماهی شناسایی شد که ۲ گونه از خانواده Salmonidae، ۹ گونه از خانواده Cyprinidae و ۱ گونه از هر یک از خانواده‌های Gobiidae و Cobitidae بودند، لیست گونه‌ها در جدول ۲ آورده شده است. رودخانه چالوس را از لحاظ زیستگاه ماهیان به سه ناحیه عمده می‌توان تقسیم کرد. ناحیه اول (ایستگاه ۱) که در قسمتهای علیای رودخانه است و حدود ۹۰/۹ درصد از تعداد کل ماهیان صید شده متعلق به خانواده آزاد ماهیان و گونه قزل آلای خال قرمز *Salmo trutta fario* می‌باشند. ناحیه دوم در قسمتهای میانی رودخانه قرار

گرفته که ایستگاههای ۲، ۳ و ۴ در این ناحیه واقع شده‌اند. ماهی قزل‌آلا در این ناحیه بشدت کاهش یافته و به طور مثال تنها ۳ درصد از ماهیان صید شده در ایستگاه ۳ را به خود اختصاص داده است. در این ناحیه ماهی لپک *Alburnoides bipunctatus* و گونه‌ای از سس ماهیان *Barbus plebejus* گونه‌های غالب این ناحیه می‌باشند.

ناحیه سوم که در قسمت سفلای رودخانه (مصب) قرار گرفته دارای بستر پوشیده از گل و لای و قلوه سنگ می باشد. در این ناحیه اثری از گونه قزل آلای خال قرمز نبوده و سیاه ماهی *Capoeta capoeta* گونه غالب می‌باشد. همچنین بچه ماهیان حاصل از تولید مثل ماهی سفید *Rutilus frisii kutum* و سایر گونه‌های مهاجر از دریا به رودخانه از گونه‌های عمده این منطقه می‌باشند بطوریکه نمونه‌های صید شده از شاه کولی *Chalcalburnus chalcoides* و زردک *Barbus capito* در فاصله کمی از مصب رودخانه آماده تولید مثل بوده‌اند. براساس گزارش‌های صیادان محلی ماهی آزاد خزری در فصل پاییز و بهار در مصب رودخانه مشاهده شده‌اند. در این پروژه ۱۲ عدد از بچه ماهی‌هایی که حاصل تکثیر طبیعی در سالهای قبل بودند، صید گردیدند.



شکل ۵: تراکم موجودات کفزی در فصول سال در رودخانه چالوس ۷۲-۱۳۷۱

بحث

رودخانه چالوس از رودخانه‌های مهم استان می‌باشد که در غرب استان مازندران واقع شده است. در سالهای اخیر دخل و تصرفهای انسان در این اکوسیستم روبه افزایش نهاده است. وجود معدن دونا، استخرهای پرورش ماهی در اطراف این رودخانه، شن‌برداری، بهره‌برداری آب رودخانه و ... هر یک بنحوی روی این اکوسیستم تاثیر گذاشته و موجب تغییراتی در فون و فلور آن شده است. بطوریکه در حد فاصل ایستگاه ۴ و ۵ بخصوص مصب، به دلایل مختلف (عریض نمودن رودخانه و یا شن‌برداری توسط لودر) دستخوش تغییر شده است. همچنین مواد اولیه برای احداث سد انحرافی بر روی این رودخانه (حد فاصل ایستگاه ۴ و ۵)، از بستر رودخانه تامین می‌گردد. میزان COD در ایستگاه‌های ۲ و ۵ بیش از سایر ایستگاه‌ها بوده که مربوط به ورود فاضلابهای مرزن آباد در ایستگاه ۲ و فاضلاب‌های شهر چالوس در ایستگاه ۵ می باشد. در مصب، بیشترین میزان هدایت الکتریکی (۵۰۳ میکرو ریمنس) اندازه‌گیری شد، که نشان می‌دهد به دلیل شیب رودخانه در این ناحیه (ارتفاع در مصب حدود ۸۰ متر از سطح دریا می‌باشد)، حتی در تابستان که رودخانه کم آب می‌شود کمتر تحت تاثیر آب دریا قرار داشته است. در حالی که در رودخانه تجن در فصل تابستان میزان هدایت الکتریکی به دلیل ورود آب دریا به رودخانه تا ۶۰۰۰ میکرو زیمنس افزایش می‌یابد (روشن طبری، ۱۳۷۳الف).

فیتوپلانکتون رودخانه در زمستان افزایش بیشتری داشت. در بهمن ماه تعداد آن به ۳۰۰ میلیون عدد در مترمکعب رسید و در اسفند کاهش داشت. همچنین در اردیبهشت ماه و مرداد ماه نیز افزایش کمتری در جمعیت آنها مشاهده شد. جمعیت زئوپلانکتونی نیز در ماه‌های بهمن، اردیبهشت و مرداد افزایش داشت که بیشترین تراکم در اردیبهشت در ایستگاه‌های ۴ و ۵ بود. افزایش تنوع و تراکم پلانکتون در فصل زمستان، احتمالا با حجم آب رودخانه ارتباط داشته است. از شهریور ماه آبدهی رودخانه کاهش داشت، بطوریکه در دی ماه ۶ مترمکعب در ثانیه بوده و در خرداد ماه به ۲۵/۸ مترمکعب در ثانیه رسیده است (پژوهاب، ۱۳۶۶).

برخی از موجودات کفزی این رودخانه، در رودخانه‌های تجن و هراز نیز مشاهده شده‌اند (روشن‌طبری، ۱۳۷۳الف و ب)، ولی متأسفانه محیط زیست این موجودات به دلیل برداشت شن و ماسه برای احداث سدهای خاکی تغییر می‌کرد و موجب کاهش جمعیت آنها می‌شد. در

رودخانه چالوس نیز به دلیل شن‌برداری و تخریب بستر رودخانه بخصوص در مصب، تراکم این موجودات کم شده بود و مواد غذایی در این منطقه ضعیف بوده است.

برخی از ماهیان مهاجر دریای خزر مانند ماهی سفید *R. f. kutum*، شاه‌کولی *C. chalcoides* و زردک *B. capito* برای تکثیر طبیعی به رودخانهٔ چالوس مهاجرت می‌کنند. ماهی آزاد دریای خزر *Salmo trutta caspius* به رودخانه‌های محدودی در ناحیه جنوب دریای خزر مهاجرت می‌کند که مهاجرت آن در استان مازندران به رودخانه تنکابن بیشتر از رودخانه چالوس بوده است. در سال ۱۳۷۰ حدود ۴۰۴ مولد ماهی آزاد از این رودخانه صید شد که برای تکثیر طبیعی به رودخانه مهاجرت کرده بودند (صحبت با مسئولین کارگاه شهید باهنر، ۱۳۷۸).

با نگاهی به گونه‌های ماهیان شناسایی شده، تنها سه گونه ماهی سفید *R. f. kutum*، ماهی آزاد *S. t. caspius* و زردک *B. capito* دارای ارزش بهره‌برداری اقتصادی می‌باشند که دو گونه ماهی آزاد و زردک به دلیل کاهش نسل آنها در سالهای اخیر قبل از هر گونه بهره‌برداری باید به فکر حفظ و ازدیاد نسل آنها بود. در میان گونه های ساکن در رودخانه گونه قزل‌آلای خال قرمز *S. t. fario* دارای ارزش صید تفریحی با قلاب بوده و همه ساله صیادانی اقدام به صید این گونه می‌نمایند.

این رودخانه می‌تواند یکی از محلهای عمده زیست ماهی آزاد و ماهی قزل آلای خال قرمز باشد که هر دو گونه در سالهای اخیر نسلشان روبه انقراض است (Kiabi *et al.*, 1999). بنابراین لازم است قبل از هر گونه بهره‌برداری نسبت به حفظ و ازدیاد نسل آنها اقدامات لازم انجام گیرد.

برای اداره و کنترل رودخانه و استفاده مفید از آن مدیریت نقش بسیار موثر و مهمی را دارا می‌باشد. با توجه به اینکه احیاء رودخانه‌های استان مازندران برای مهاجرت ماهیان از اهمیت بسزایی برخوردار است. ضرورت دارد کمیته فنی رودخانه‌ها که از سال ۱۳۷۱ در استان فعالیت می کند، دارای جایگاه قانونی باشد تا بتواند مشکلات موجود را مرتفع سازد.

سد انحرافی چالوس برای مصارف کشاورزی بین ایستگاههای ۴ و ۵ این رودخانه در دست احداث می‌باشد که با توجه به آبدهی رودخانه، تقسیم آب باید درست انجام شود تا کاهش آب رودخانه حیات آبزیان را تهدید ننماید. همچنین بازدهی پلکان ماهی رو، در این سد مورد بررسی قرار گیرد.

با توجه به انتشار ماهی قزل آلای خال قرمز در بالادست رودخانه، نیاز است که مناطق بالاتر از ایستگاه ۱ نیز مورد بررسی قرار گیرد.

به دلیل اهمیت رودخانه چالوس و نقش حیاتی که در مهاجرت ماهی آزاد و بچه ماهیان حاصل از تکثیر طبیعی و مصنوعی دارد، لازم است مطالعات مربوط به این رودخانه هر ساله و بطور مستمر انجام شود.

تشکر و قدردانی

از آقای دکتر پورغلام ریاست محترم وقت مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران در زمان اجرای پروژه و از راهنمائیهای آقای دکتر کیابی مشاور محترم پروژه نهایت تشکر را دارم.

همچنین از آقایان مهندس فضلی برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها و نیز آقایان مهندس روحی، افرایی و کیهان ثانی که در نمونه‌برداری و شناسایی نمونه‌ها همکاری داشتند، آقای کفشدار و بخش ترابری مرکز تحقیقات و نیز خانم زهرا نبوی که زحمت تایپ گزارش را تقبل نمودند تشکر و سپاسگزاری می‌نمایم.

منابع

روشن طبری، م. ۱۳۷۳ الف. هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه تجن. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران. صفحات: ۹ تا ۲۵.

روشن طبری، م. ۱۳۷۳ ب. هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه هراز. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران. صفحات: ۲۶ تا ۳۳.

روشن طبری، م. ۱۳۷۳ ج. هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه سیاهرود. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران. صفحات: ۳۴ تا ۳۷.

پژوهاب، ۱۳۶۶. مطالعات مرحله اول سدهای انحرافی چالوس و سردابرود. سازمان آب منطقه‌ای استان مازندران. ؟

Bagenal, T. 1978. Methods for assessment of fish production in fresh water. Blackwell Scientific Publication. Oxford, UK. 365 P.

Berg, H.S. , 1949. Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Israel

Program for Scientific Translation. Jeruslem 1964. Vol 1-3. ?

Clesceri, L.S. ; Greenberg, A.E. and Trussell, R.R. , 1989. Standard Methods for the examination of water and waste water. American Public Health Association. Washington, D.C., USA. ?

Coad, B.W. and Abdoli, A. , 1993. Exotic fish species in the fresh water of Iran. J. Zool. in the Middle East. No 9. 13 P.

Edmondson, W.T. 1989. Freshwater biology. Second edition, Wiley and Son Inc. New York, U.S.A. 908 P.

Elliott, J.M. ; Pesch, U.H. and Macan, T.T. , 1988. Larvae of the British Ephemeroptera. Freshwater Biological Association Scientific Publication. No. 49,?.

Heurck, H.V. , 1896. Diatomaceae. William Wesley and Son. UK. 595 P.

Holcik, J. and Razawi, B.A. , 1992. On some new or little known fresh water fishes from the Iranian coast of the Caspian sea, Folia zoologica, Vol. 41, pp.271-280.

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

Needham, J. and Needham, R. , 1962. A guide to the study of fresh water biology. Holden - Day, Inc., San Francisco, USA. ?

Prescott, G.W. , 1962. Algae of the Western Great Lakes area. WM. G. Brown, Dubuque, USA. 385 P.

Richard, R.K. , 1966. Protozoology. Charles Thomas Publisher, Spring Field, U.S.A. 1174 P.

Tiffany, L.H. and Britton, M.E. , 1952. The algae of Illionois. Hafner Publishing Company, New York, U.S.A. 407 P.

Whitton, B.A. , 1975. River ecology. Blackwell Scientific Publication, Oxford, UK.?

Hydrology and Hydrobiology of Chaloos River

Roshan Tabari M.[1] ; Abdoli A.[2] ; Takmeliyan K.[3] ; Najafpoor Sh.[4] and Fourooghi-e-Fard H.[5]

I.F.R.O.

1,3,4 - Ecology Dept., Mazandaran Fisheries Research Center, P.O.Box: 961 Sari, Iran

2 - Gorgan University of Agriculture Sciences & Natural Resources, Gorgan, Iran

5 - Aquaculture Dept., Oman Sea Fisheries Research Center, P.O.Box : 1597 Bandar Abbas, Iran

Received : February 1999 Accepted : February 2001

Key words : hydrology - hydrobiology - Chaloos River - Iran

ABSTRACT

The Chaloos river originates from Alborz mountain and enters into the Caspian ea in Chaloos city. Five stations were chosen in different areas for the study during 371 to 1372 (1992-93).

Total variation range of hardness decreased 1 to 5 station, but measure NH_4 nd NO_3 increased. 45 genera belongs to 4 phyla of phytoplankton as follows: hrysophyta, Chlorophyta, Euglenophyta and Cyanophyta. Zooplankton existing in is river belong to animal classes, which had more abundance in Sarcodina and onogononta. The Benthos river establish Insecta larvae of Ephemeroptera. oleoptera, Diptera, Plecoptera and Odonata (Orders).

haloos fishes included to 4 families, 10 genera and 12 species. Cyprinidae consisted .7% of total fish and had maximum diversity at the various stations.