بررسی پراکنش و فراوانی جمعیت‌های زئوپلانکتونی در رودخانه اترک– استان خراسان شمالی

حسن قدیرنژاد[۱]، عبدالعظیم فاضل*[۱]، کامران عقیلی[۱]، سیدصمد حسینی[۱]، طاهر پورصوفی[۱] و فاطمه رضایی[۲]

[۱] مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آب‌های داخلی-گرگان، [۲]اداره کل محیط زیست استان خراسان شمالی-بجنورد

تاریخ دریافت: ۹۱/٤/٦ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۸/٦

چکیده

بررسی فراوانی و پراکنش جمعیت‌های زیستی و مقایسه آن‌ها با اکوسیستم‌های مشابه می‌تواند اطلاعات دقیقی درخصوص میزان آلودگی در اختیار محققین قرار دهد. با توجه به ورود پساب‌های صنعتی، شهری و کشاورزی به رودخانه اترک به‌نظر می‌رسد بررسی جمعیت‌های زیستی بخصوص زئوپلانکتون‌ها به‌عنوان بخشی از سطوح غذایی اکوسیستم‌های آبی بسیار پر اهمیت می‌باشد. مطالعه زئوپلانکتونی رودخانه اترک در طی دوره یکساله بین سال‌های ۸۷-۱۳۸٦ در ۱۰ ایستگاه و بصورت ماهیانه انجام گردید. نمونه‌برداری زئوپلانکتونی با استفاده از فیلتراسیون ۱۰۰ لیتر آب توسط تور با چشمه ۵۰ میکرون صورت گرفت و سپس نمونه‌ها با فرمالین ٤ درصد فیکس و برای شناسایی به آزمایشگاه انتقال داده شد. در مجموع، ۳ شاخه سیلوفورا، آرتروپودا و روتیفرا شناسایی گردید که فراوانی آنها به‌ترتیب ۲۰/۰۹، ۱۲/٦۱ و ۷/۳٦ قطعه در لیتر ثبت شده است. جنس‌های شناخته شده نیز شامل *Chilodonella*، *Colpoda*، *Vorticella*، *Daphnia*، *Cyclops*، *Asplanchna*، *Ascomorpha* و *Brachionus* بوده که در این میان جنس‌های *Chilodonella* با ۷/۸٦ قطعه در لیتر بیشترین و Ascomorpha با ۲/٤ قطعه در لیتر کمترین تعداد را داشته‌اند. بیشترین و کمترین میزان شاخص‌های تنوع زیستی شانون و سیمپسون به‌ترتیب مربوط به فصل بهار و فصل زمستان بود. همچنین روند تغییراتی ماهیانه فراوانی با دمای آب نشان داد که در فروردین‌ماه و مهرماه پیک افزایش جمعیتی داشته و در فصل زمستان با کاهش دمای آب و کاهش میزان دسترسی به غذا، جمعیت‌های زئوپلانکتونی به‌شدت کاهش یافته‌اند. نتایج در نهایت نشان داد که رودخانه اترک از لحاظ تنوع و فراوانی جمعیت های زئوپلانکتونی در وضعیت فقیری قرار داشته است.

واژه‌های کلیدی: رودخانه اترک، زئوپلانکتون، شاخص‌های تنوع زیستی.

مقدمه

زئوپلانکتون‌ها با برقراری ارتباطات بین تولیدات اولیه، میکروبی و مواد دتریتی با سطوح بالاتر غذایی دارای نقشی اساسی در پیکره‌های آبی می‌باشند. زئوپلانکتون‌ها گروه‌های متنوعی از موجودات هتروتروفیک بوده که نقش به‌سزایی در تبدیل موادی مغذی بوسیله متابولیسم و انتقال انرژی به سطوح بالاتر دارند (Steinberg و Condon، ۲۰۰۹). زئوپلانکتون‌ها به‌علت پراکنش جهانی، ترکیب و ساختار جمعیتی و حساسیت به تغییرات شرایط محیطی و غنای مواد مغذی شاخص‌های مناسبی برای تعیین کیفیت زیست محیطی دریاچه‌ها و رودخانه

* مسئول مکاتبه: azimfazel@ymail.com

Archive of SID

www.SID.ir

می‌باشند (Taylor و همکاران، ۲۰۰۳). با توجه به اهمیت دریای خزر و وجود ذخایر با ارزشی از ماهیان تجاری که برای تخم‌ریزی وارد رودخانه‌های این حوضه می‌شوند، اهمیت بررسی ویژگی‌های زیستی این رودخانه‌ها در پروژه‌های تحقیقاتی روز به روز افزایش می‌یابد. زئوپلانکتون‌های رودخانه‌ای به نسبت جمعیت‌های زئوپلانکتونی دریاچه‌ها، مخازن پشت سد و یا استخرهای پرورش ماهی در کشور کمتر مورد توجه و مطالعه قرار گرفته‌اند (ریاضی، ۱۳۸۰؛ سبک‌آراء و همکاران، ۱۳۸۵؛ سبک‌آراء و مکارمی، ۱۳۸۵؛ روشن‌طبری و همکاران، ۱۳۸٦؛ محمدزاده و همکاران، ۱۳۸۸؛ رضایی و همکاران، ۱۳۸۹؛ حیدری و همکاران، ۱۳۸۹؛ محمودی و همکاران، ۱۳۸۹).

بررسی جمعیت‌های زیستی به‌عنوان بخشی از برنامه پایش اکوسیستم‌های آبی می‌تواند اطلاعات دقیقی در مورد وضعیت تروفیک و کیفیت رودخانه‌ها در اختیار کاربران قرار دهد. با توجه به عوامل عمده تاثیرگذار بر تنوع زیستی در رودخانه اترک از قبیل سدسازی، انواع آلودگی‌های صنعتی، کشاورزی، روستائی و همچنین برداشت بی‌رویه آب جهت مصارف کشاورزی و با توجه به اهمیت گونه‌های زئوپلانکتونی در زنجیره غذایی رودخانه‌ها و به‌عنوان اندیکاتور زیستی این مطالعه در طی مدت یکسال در استان خراسان شمالی صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه مطالعاتی: حوزه آبریز رودخانه اترک در منتهی‌الیه شمال شرقی ایران از قوچان تا دریای خزر گسترش دارد. حوزه آبریز این رودخانه بین ۳٦ درجه و ٤٥ دقیقه تا ۳۸ درجه و ٤۲ دقیقه عرض شمالی و ٥٤ درجه و ٥۹ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی واقع شده است. مساحت حوزه آبریز رودخانه اترک در داخل کشور ۲٦٥۸۷ کیلومتر مربع است که حدود ۲۰۳٥۱ کیلومتر مربع آن را مناطق کوهستانی و ٦۲۳٦ کیلومترمربع آن را کوهپایه‌ها و دشت‌ها تشکیل می‌دهد. از جنوب به آبریز رودخانه‌های کال‌شور و گرگانرود و از شمال به خاک ترکمنستان و از شرق به حوزه آبریز رودخانه درونگر و کشف‌رود در استان خراسان و از غرب به دریای خزر محدود می‌شود. طیف ارتفاعی حوزه نیز گسترده می‌باشد و تراز دریای خزر تا ارتفاعات بالاتر از ۲۸۰۰ متر را در بر می‌گیرد ولی قسمت اعظم آن ارتفاعی کمتر از ۱٥۰۰ متر را دارا است (نوری، ۱۳۹۰).

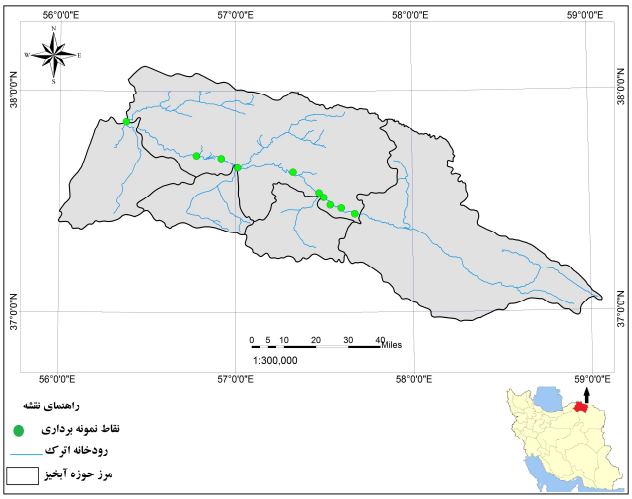
ایستگاه‌های نمونه‌برداری: ایستگاه‌های نمونه‌برداری براساس وضعیت رودخانه که شامل دسترسی، توپوگرافی، عمق آب، نوع بستر، عرض رودخانه، تغییرات کانال رودخانه تحت فعالیت‌های انسانی و ورود مواد آلاینده (مواد فاضلابی شهری، صنعتی و کشاورزی) انتخاب گردید. بر همین اساس، ۱۰ مکان نمونه‌برداری در طول رودخانه از تیرماه ۱۳۸٦ تا خرداد ماه ۱۳۸۷ انتخاب که به شرح جدول و شکل ۱ می‌باشد. مختصات جغرافیایی واختصاصات مکان‌های نمونه‌برداری در جدول ۱ نشان داده شده است همان‌طور که ملاحظه می‌شود، فعالیت‌های کشاورزی در طول مسیر رودخانه از جمله کاربری‌های غالب منطقه می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- مختصات جغرافیای و اختصاصات نقاط نمونه‌برداری در رودخانه اترک ۸۷-۱۳۸۶.

نقاط نمونه‌برداری	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	توضیحات
۱	″ E۳۰′٤۰°٥۷	″ N٤٦′۲٦°۳۷	نزدیک کارخانه سیمان
۲	″ E٥۷′۳٥°٥۷	″ N۱٤′۲۸°۳۷	منطقه روستایی
۳	″ E٤۲′۲۸°٥۷	″ N۲٦′۳۱°۳۷	منطقه روستایی
٤	″ E٥٥′۲۹°٥۷	″N۱۰′۳۱°۳۷	نزدیک کارخانه پتروشیمی
٥	″ E۱۱′۲۹°٥۷	″ N٥۰′۳۱°۳۷	منطقه روستایی
٦	″ E۳٥′۱۹°٥۷	″ N۰۰′۳۸°۳۷	منطقه کشاورزی
۷	″ E٤٥′۰۰°٥۷	″ N۱٥′۳۹°۳۷	مناطق کشاورزی و روستایی
۸	″ E۰۸′٥٥°٥٦	″ N٤٤′٤۱°۳۷	منطقه روستایی
۹	″ E۳٥′٤٦°٥۷	″ N۲۳′٤۲°۳۷	مناطق کشاورزی و روستایی
۱۰	″ E٤٤′۲۲°٥٦	″ N۳۸′٥۱°۳۷	مناطق کشاورزی



شکل ۱- نقشه حوضه آبخیز رودخانه اترک و نقاط نمونه‌برداری- خراسان شمالی ۸۷-۱۳۸۶.

نمونه‌برداری زئوپلانکتونی: با جابجا کردن تور از سطح به عمق در ستون آب و همچنین جابجائی در عرض تا سر حد امکان همه نمونه‌های زئوپلانکتونی موجود در مکان نمونه‌برداری را برداشت کرده، این کار باید به آرامی صورت گیرد تا زئوپلانکتون‌ها کمترین آسیب ممکن را ببینند. در این مطالعه مقدار ۱۰۰ لیتر آب توسط تور فیلتر گردید و نمونه‌ها را با فرمالین ٤ درصد فیکس نموده و روی برچسب ظرف نمونه‌برداری زمان و مکان صید را یادداشت گردید. در انتها نمونه‌ها را به آزمایشگاه منتقل کرده و با استفاده از پروتکل مربوطه اقدام به جداسازی، فیکس کردن روی لام و در انتها نمونه‌ها با استفاده از کلید مربوطه شناسائی گردید (Thorp و Covich، ۲۰۰۱).

شاخص‌های تنوع زیستی

شاخص شانون: $H'= - \sum (n_i/N) \times \ln (n_i/N)$

شاخص سیمپسون: $D= - \sum [n_i(n_i-1) / N (N-1)$

جایی‌که n_i برابر است با تعداد افراد گونه‌ای i و N برابر است با تعداد کل افراد. مقادیر این شاخص بین ۱-۰ متغیر است که هر چه مقدار آن بیشتر باشد،

www.SID.ir

نشان‌دهنده کاهش تنوع می‌باشد (Jørgensen و همکاران، ۲۰۰۵). دمای آب نیز در طول دوره نمونه‌برداری ثبت گردید.

روش‌های آماری

برای ثبت داده‌ها، رسم نمودارها و انجام آزمون‌های آماری از نرم‌افزارهای Excel 2003 و Spss 17 استفاده شد.

نتایج

این بررسی به‌منظور شناسایی گونه‌های زئوپلانکتونی رودخانه اترک در استان خراسان شمالی انجام گرفت و ۸ جنس شناسایی گردید که به ۳ شاخه سیلیفورا، آرتروپودا و روتیفرا تعلق داشتند (جدول ۲).

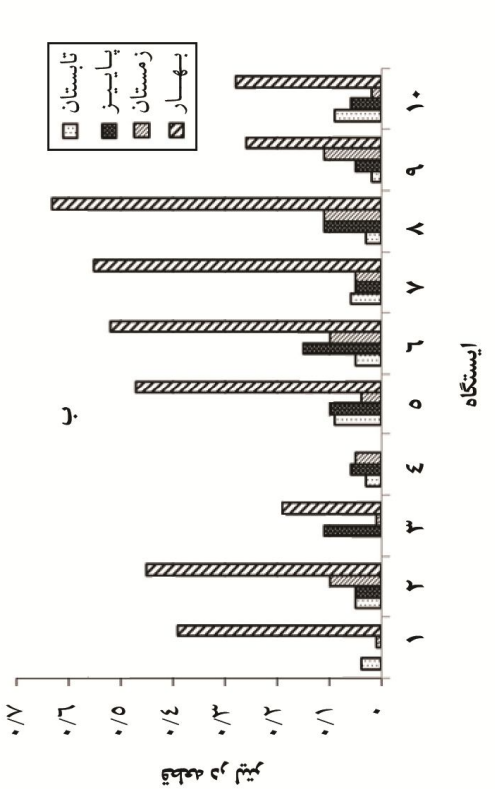
جدول ۲- جمیعت‌های زئوپلانکتونی شناسایی شده در رودخانه اترک

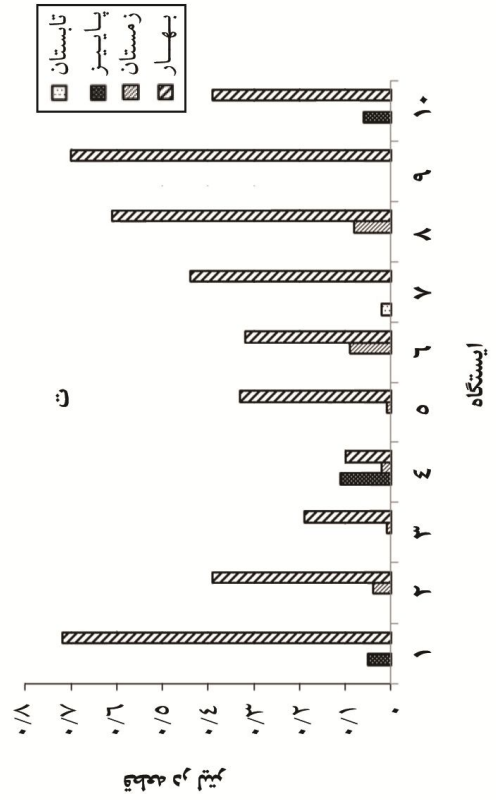
Phylum	Class	Order	Family	Genus
Ciliophora	Phyllopharyngea	Cyrtophorida	Chilodonellidae	*Chilodonella*
Ciliophora	Colpodea	Colpodida	Colpodidae	*Colpoda*
Ciliophora	Oligohymenophorea	Sessilida	Vorticellidae	*Vorticella*
Arthropoda	Branchiopoda	Cladocera	Daphniidae	*Daphnia*
Arthropoda	Maxillopoda	Cyclopoida	Cyclopidae	*Cyclops*
Rotifera	Monogononta	Ploimida	Asplanchnidae	*Asplanchna*
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Gastropodidae	*Ascomorpha*
Rotifera	Monogononta	Plioma	Brachionidae	*Brachionus*

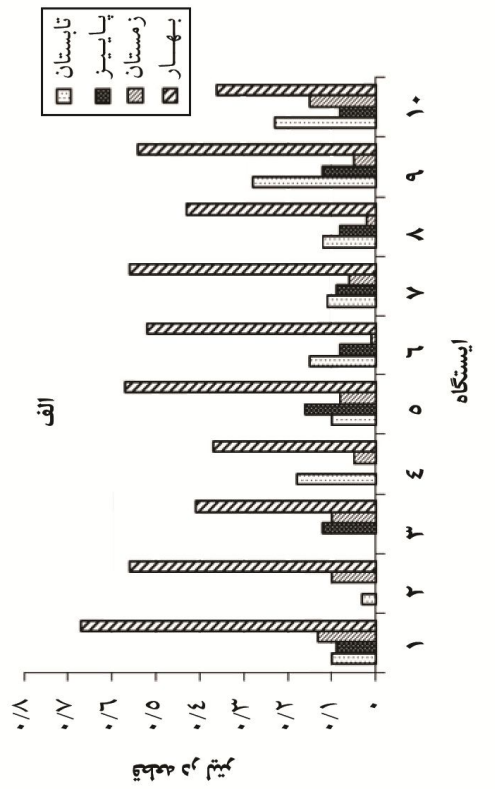
بررسی فراوانی جنس‌های شناسایی شده در ایستگاه‌های مختلف و در طول سال نشان می‌دهد که بیشترین تعداد *Chilodonella* مربوط به ایستگاه ۱ و در فصل بهار (۰/٦۷ در لیتر) بوده و هر چه به زمستان نزدیک می‌شویم، این تعداد کاهش یافته است. در مورد جنس‌های *Brachionus*، *Ascomorpha*، *Asplancha*، *Colpoda*، *Cyclops*، *Daphnia*، *Nauplius* و *Vorticella* بترتیب بیشترین فراوانی برابر با ۰/٦۳، ۰/۳٦، ۰/۷۲، ۰/٦۱، ۰/۳۲، ۰/۳۸، ۰/٦۸ و ۰/۳۷ قطعه در لیتر ثبت شده است (شکل ۲). در بین جنس‌های شناسایی شده در فصول سال از لحاظ فراوانی کل بیشترین تعداد مربوط به جنس *Chilodonella* (۷/۸٦ قطعه در لیتر) و کمترین تعداد نیز مربوط به *Ascomorpha* بوده است (۲/٤ قطعه در لیتر). مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی در ایستگاه‌های مختلف و فصول سال بررسی گردید. حداکثر شاخص تنوع زیستی شانون مربوط به ایستگاه ۵ و حداقل میزان آن مربوط به ایستگاه ۳ بود. حداقل و حداکثر شاخص سیمپسون نیز به‌ترتیب در ایستگاه‌های ۳ و ۵ ثبت شد. همچنین در بررسی آنالیز اختلاف واریانس بین ایستگاه‌ها از لحاظ شاخص های تنوع زیستی اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۳). بررسی فراوانی و شاخص‌های تنوع زیستی نیز در ماه‌های مختلف نشان داد که بیشترین مقادیر فراوانی، شاخص شانون مربوط به فروردین ماه بوده و بیشترین مقادیر شاخص سیمپسون نیز مربوط به بهمن ماه بوده است. همچنین نتایج نشان داد که فراوانی کل، شاخص شانون و سیمپسون در سه ماه فصل بهار با دیگر ماه‌ها اختلاف معنی‌داری داشته‌اند. با توجه به تفاوت‌های جمعیت‌های زئوپلانکتونی در ماه‌های مختلف تغییرات فراوانی جمعیت زئوپلانکتونی در طول سال با تغییرات دمای آب در شکل ۲ نشان داده شد. همانطور که مشاهده می‌شود در اوایل بهار با شدت بیشتر و در اوایل پاییز با پیک کوچکتری افزایش جمعیت زئوپلانکتونی را می‌توان مشاهده کرد.

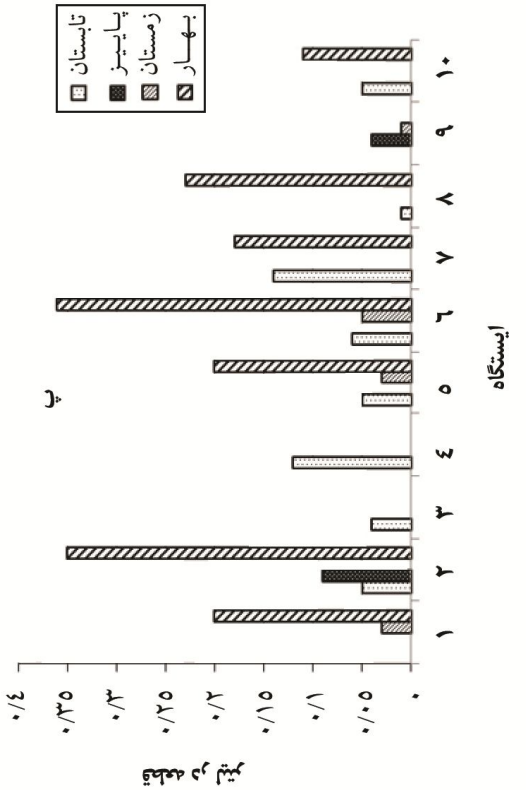
Archive of SID

www.SID.ir

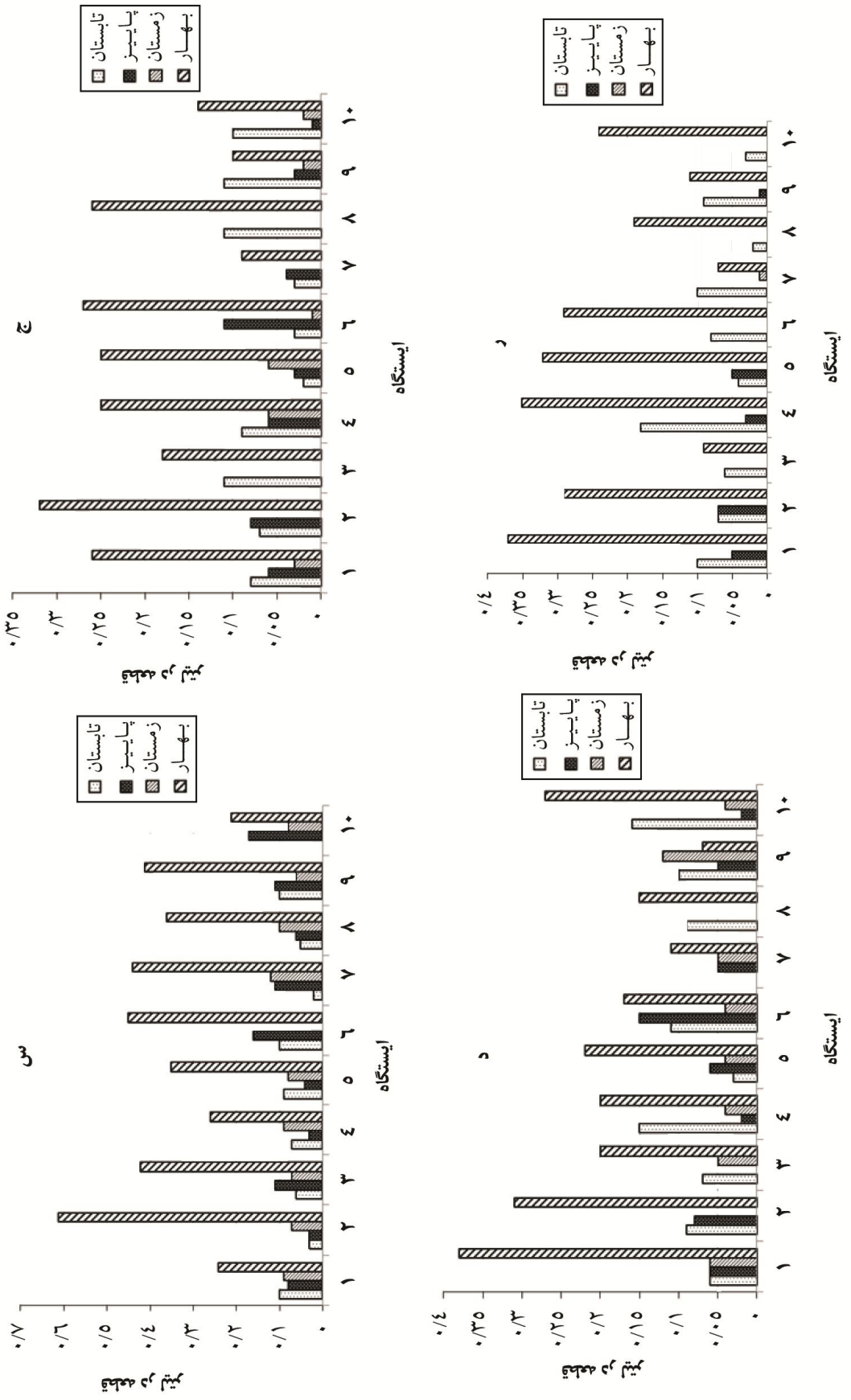

ب
تابستان
پاییز
زمستان
بهار
ایستگاه
۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰
۰ ۰/۱ ۰/۲ ۰/۳ ۰/۴ ۰/۵ ۰/۶ ۰/۷


ت
تابستان
پاییز
زمستان
بهار
ایستگاه
۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰
۰ ۰/۱ ۰/۲ ۰/۳ ۰/۴ ۰/۵ ۰/۶ ۰/۷ ۰/۸

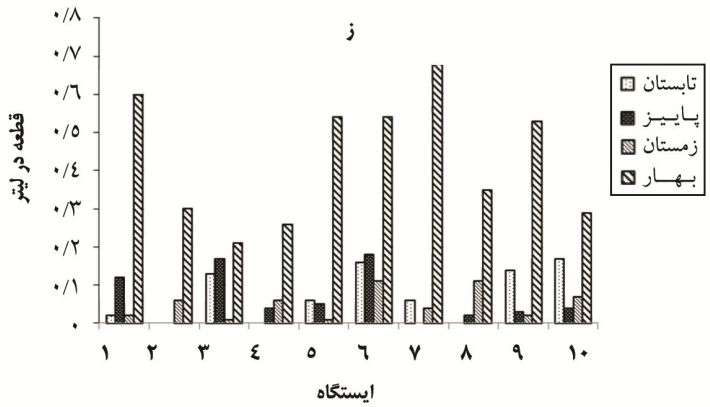

الف
تابستان
پاییز
زمستان
بهار
ایستگاه
۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰
۰ ۰/۱ ۰/۲ ۰/۳ ۰/۴ ۰/۵ ۰/۶ ۰/۷ ۰/۸


پ
تابستان
پاییز
زمستان
بهار
ایستگاه
۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰
۰ ۰/۰۵ ۰/۱ ۰/۱۵ ۰/۲ ۰/۲۵ ۰/۳ ۰/۳۵ ۰/۴

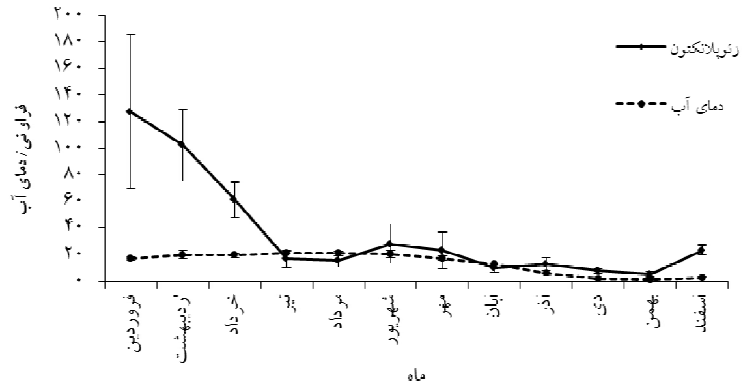
www.SID.ir



www.SID.ir



شکل ۲- فراوانی جنس‌های مختلف زئوپلانکتونی در فصول سال و ایستگاه‌های نمونه برداری الف) *Chilodonella*، ب) *Brachionus*، پ) *Ascomorpha*، ت) *Asplanchna*، س) *Colpoda*، ج) *Cyclops*، د) *Daphnia*، ر) *Naplius*، ز) *Vorticella*



شکل ۳- تغییرات فراوانی جمعیت‌های زئوپلانکتونی و دمای آب در ماه‌های مختلف سال.

جدول ۳- مقادیر میانگین و انحراف معیار شاخص‌های شانون و سیمپسون در ایستگاه‌های مختلف.

ایستگاه	شاخص شانون	شاخص سیمپسون
۱	٦/٢٤ ±١/٤٢^{a}	٠/١٧١ ±٠/٠٣^{a}
۲	٦/٤١ ±١/٦٧^{a}	٠/١٥٤ ±٠/٠٣٤^{a}
۳	٥/٣٦ ±١/٧٦^{a}	٠/٢٠٣ ±٠/٠٥^{a}
٤	٦/٣٥ ±٠/٢٥^{a}	٠/١٥٥ ±٠/٠١١^{a}
٥	٧/٢٥ ±١/٠٩^{a}	٠/١٤٣ ±٠/٠٢١^{a}
٦	٦/٨ ±١/٥٢^{a}	٠/١٥٣ ±٠/٠٢٩^{a}
۷	٥/٨٣ ±١/٢١^{a}	٠/١٨١ ±٠/٠٣^{a}
۸	٥/٥٥ ±٢/٠٢^{a}	٠/٢ ±٠/٠٦^{a}
۹	٦/١١ ±٠/٥٣^{a}	٠/١٨ ±٠/٠١٥^{a}
۱۰	٦/٢٧ ±١/٩٧^{a}	٠/١٨٣ ±٠/٠٥^{a}

تذکر: حروف متجانس نشان‌دهنده عدم اختلاف می‌باشد.

www.SID.ir

جدول ٤- مقادیر میانگین و انحراف معیار فراوانی کل، شاخص‌های شانون و سیمپسون در فصول مختلف

ماه	فراوانی کل	شاخص شانون	شاخص سیمپسون
فروردین	۱۲۷/٦ ±۵۷/۹^{e}	٦/٦۹ ±۲/٤٦^{d}	۰/۱۹ ±۰/۱۳^{ab}
اردیبهشت	۱۰۲/٤ ±۲٦/۸^{d}	٦/۲۱ ±۱/۳۵^{d}	۰/۱۷ ±۰/۰٤^{a}
خرداد	٦۱/۲ ±۱۳/٤^{c}	٤/۹٦ ±۰/۵٦^{c}	۰/۱۹ ±۰/۰۲^{ab}
تیر	۱٦/۷ ±٦/٦^{ab}	۳/٦۱ ±۰/۷۹^{b}	۰/۲۵ ±۰/۰٦^{bc}
مرداد	۱۵/٦ ±٤/٦^{ab}	۳/۲۲ ±۰/٦۱^{ab}	۰/۲۹ ±۰/۰۵^{d}
شهریور	۲۸/۱ ±۱٤/۹^{b}	۳/٦٤ ±۰/۷۹^{b}	۰/۲۷ ±۰/۰۵^{cd}
مهر	۲۳/۰ ±۱۳/۹^{ab}	۳/۷۲ ±۰/۹٦^{b}	۰/۲۷ ±۰/۱۱^{cd}
آبان	۹/۹ ±۳/۵^{ab}	۳/۰۱ ±۰/۵۹^{ab}	۰/۲۸ ±۰/۱۱^{d}
آذر	۱۲/۹ ±٤/۹^{ab}	۳/۳۱ ±۱/۰۱^{ab}	۰/۲۸ ±۰/۱^{d}
دی	۷/۷ ±۱/۷^{ab}	۲/۲۹ ±۰/۳۹^{ab}	۰/۲۷ ±۰/۰٤^{cd}
بهمن	۵/٤ ±۱/۹^{a}	۲/٤٤ ±۰/۵۲^{a}	۰/۳۲ ±۰/۰٦^{d}
اسفند	۲۳/۳ ±۳/۷^{ab}	۳/٦۹ ±۰/۵۹^{b}	۰/۲۵ ±۰/۰٤^{bc}

بحث

نتایج مربوط به تنوع و فراوانی جمعیت‌های زئوپلانکتونی نشان داد که تنوع زیستی در این رودخانه بسیار پایین بوده و تنها محدود به ۳ شاخه و ۸ جنس بوده که در این بین سیلوفورا دارای بیشترین و آرتروپودا کمترین تراکم را داشته‌اند. همچنین تغییرات فراوانی گروه‌های زئوپلانکتونی در فصول مختلف سال نشان می‌دهد که در فصل بهار و پاییز دو پیک جمعیتی داشته و در تابستان و زمستان از میزان فراوانی کاسته شده است.

بسیاری از پارامترهای محیطی برروی جمعیت‌های آبزی تاثیر دارند که از آن جمله می‌توان به تاثیر پارامترهای محلی برروی ساختار جمعیت های زیستی اشاره کرد. زئوپلانکتون‌های رودخانه‌ای تحت تاثیر فاکتورهای زیستی و غیرزیستی زیادی بوده که بصورت فصلی و از رودخانه‌ای به رودخانه دیگر متفاوت می‌باشند (Thorp و Casper، ۲۰۰۲). فاکتورهای غیر زیستی شامل فاکتورهایی می‌باشند که بر روی فراوانی و دسترسی به غذا، مکانیزم تغذیه، انتقال به بخش‌های پایین‌دست و یا حضور موقتی در بخش‌های از رودخانه، مرگ و میر مستقیم و شرایطی حرارتی تاثیر می‌گذارند. فاکتورهای زیستی نیز شامل رقابت برای غذا، پارازیت‌ها، بیماری‌ها و مورد تغذیه قرار گرفتن توسط ماهیان و بی‌مهرگان کفزی و سطح-زی می‌باشند. تاثیر فاکتورهای زیستی و غیرزیستی مختلف بر روی جمعیت‌های زئوپلانکتونی بسته به جمعیت‌های مختلف، فصول و نوع رودخانه متفاوت می‌باشد.

مطالعاتی که در داخل کشور بر روی جمعیت‌های زئوپلانکتونی در سیستم‌های رودخانه‌ای صورت پذیرفته حاکی از این می‌باشد که در این اکوسیستم بسته به شرایط متفاوت از لحاظ فراوانی و جمعیتی گونه‌های مختلفی شناسایی شده است. در مطالعاتی که بر روی رودخانه‌های کشور صورت پذیرفته است، اطلاعات متفاوتی از لحاظ فراوانی و تنوع جمعیت‌های زئوپلانکتونی ثبت شده است. روشن طبری و همکاران (۱۳۷۹) در مطالعه که بر روی جمعیت‌های پلانکتونی رودخانه چالوس انجام داده‌اند ۸ رده جانوری را شناسایی کرده و بیان داشتند که بیشترین فراوانی مربوط به رده‌های Sarcodina و

Archive of SID
www.SID.ir

Monogonata (روتیفرا) بوده، همچنین در مطالعه‌ای که بر روی رودخانه کرگانرود در استان گیلان صورت پذیرفته است، ۵ شاخه زئوپلانکتونی و ۱۱ جنس شناسایی شده است که بیشترین فراوانی نیز مربوط به شاخه ریزوپودا و روتاتوریا از گونه‌های ثابت و چسبنده بوده است (سبک آراء و همکاران، ۱۳۸۵). سبک آراء و مکارمی (۱۳۸۵) در مطالعه رودخانه حویق استان گیلان نتایج تقریباً مشابهی از لحاظ گونه‌های شناسایی شده به رودخانه کرگانرود بدست آورده‌اند. در مطالعه حاضر نیز ۳ شاخه و ۸ جنس شناسایی شده که بیشترین فراوانی مربوط به شاخه سیلیفورا و روتیفرا می‌باشد (جدول ۱). تغییرات جمعیت‌های زئوپلانکتونی و شاخص‌های تنوع زیستی در ایستگاه‌ها بسیار چشمگیر نبوده و تقریباً مشابه می‌باشند (جدول ۳) ولی این روند با تغییرات فصول سال بخوبی قابل مشاهده می‌باشد (جدول ٤)، بطوری‌که در فصل زمستان بخصوص در بهمن ماه با سرد شدن دمای آب کمترین تعداد را داشته و با شروع بهار این مقدار به‌شدت افزایش می‌یابد و پیک بعدی جمعیت زئوپلانکتونی نیز در فصل پاییز اما با مقدار بسیار ناچیز ثبت شده است. روند تغییرات فراوانی با دمای آب نیز گواه این مطلب است که با افزایش دما در اوایل فصل بهار فراوانی و تنوع زئوپلانکتون ها نیز زیاد می‌شود که با نزدیک شدن به فصل تابستان این مقدار کم‌کم کاهش می‌یابد و هر چه به فصل پاییز نزدیک می‌شویم با متعادل شدن دما دوباره با افزایش فراوانی مواجه هستیم. به‌نظر می‌رسد در فصل زمستان به‌علت کاهش بسیار زیاد دمای آب، کمبود مواد مغذی و تولیدات فیتوپلانکتونی فراوانی و تنوع به‌شدت کاهش می‌یابد (شکل ۳).

همچنین در مقایسه این مطالعه با دیگر مطالعات از لحاظ تنوع و فراوانی بایستی بیان داشت که رودخانه اترک از لحاظ جمعیت‌های زئوپلانکتونی در وضعیت مطلوبی قرار ندارد. در سال‌های اخیر فعالیت‌های واحدهای صنعتی از جمله؛ کارخانه سیمان بجنورد و مجتمع پتروشیمی، واحدهای کشاورزی در حاشیه رودخانه، افزایش پساب‌های شهری و روستایی نزدیک به رودخانه و تغییر هیدرولوژی و ساختار طبیعی رودخانه به‌واسطه احداث سدهای فراوان بر روی رودخانه اترک (سد تبارک و شیرین دره) به‌شدت برروی جمعیت‌های زیستی تاثیر گذاشته که در آینده می‌تواند صدمات جبران ناپذیری ایجاد کند.

نتیجه‌گیری نهایی

با توجه به احداث سدهای مختلف بر روی رودخانه اترک و تغییرات رژیم هیدرولوژی این رودخانه و خشک شدن تقریباً ٦٣ کیلومتر از مناطق بالادست و ورود پساب‌های صنعتی، شهری و کشاورزی کیفیت، آب به‌شدت تنزل پیدا کرده و در نتیجه جمعیت‌های زیستی به‌شدت تحت تاثیر می‌باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱. حیدری، م.، سیف‌آبادی، س.ج. و خانی‌پور، ع.ا. ۱۳۹۰. تعیین شاخص‌های زیستی زئوپلانکتونی در اعماق مختلف و طی ساعات متفاوت شبانه روز در آب‌های ساحلی بندر انزلی. مجله زیست شناسی ایران. جلد ۲٤. شماره ٤. صفحات ٦۳۱-٦۲۳.

۲. رضایی، ا.، کاظمیان، م.، عوفی، ف. و شاپوری، م. ۱۳۸۹. بررسی تنوع زئوپلانکتون‌های منتقل شده توسط آب توازن در بندر تجاری شهید رجایی. مجله بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، شماره ۵. صفحات ۷۰-٦۷.

۳. روشن طبری، م.، عبدلی، ا.، تکمیلیان، ک.، نجف پور، ش.، و فروغی‌فرد، ح. ۱۳۷۹. هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه چالوس. مجله علمی شیلات ایران. شماره ٤. صفحات ۱٤-۱.

٤. روشن طبری، م.، نجات خواه، پ.، حسینی، س.ع.، خدا پرست، ن و رستمیان، م.ت. ۱۳۸٦. تنوع، تراکم و پراکنش زئوپلانکتون حوزه جنوبی دریای خزر در زمستان ۱۳۸٤ و مقایسه آن با سال‌های قبل. علوم و تکنولوژی محیط زیست، شماره چهارم. ۱۳۷-۱۲۹.

۵. ریاضی، ب. ۱۳۸۰. بررسی زئوپلانکتون‌های تالاب گمیشان. مجله محیط شناسی. شماره ۲۹. صفحات ٤٤-۲۸.

٦. سبک‌آراء، ج و مکارمی، م. ۱۳۸۵. بررسی پراکنش و فراوانی پلانکتونی در رودخانه حویق در استان گیلان. مجله علمی شیلات ایران. جلد ۱۵. شماره ۳. صفحات ۸٦-۷۵.

۷. سبک‌آراء، ج.، مکارمی، م. و محمدخانی، ط. ۱۳۸۵. بررسی پراکنش و فراوانی پلانکتونی در رودخانه کرگانرود. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۷۳. صفحات ۷۳-٦۵.

۸. محمدزاده، م.، نظامی بلوچی، ش.، کیوان، ا. و خارا، ح. ۱۳۸۸. بررسی تنوع و تراکم مکانی و زمانی گروه‌های زئوپلانکتونی تالاب امیر کلایه لاهیجان. مجله علوم زیستی. شماره ۲. صفحات ٦۹-٦۱.

۹. محمودی خوش دره‌گی، م.، فرهادیان، ا.، ابراهیمی درچه، ع. و محبوبی صوفیانی، ن. ۱۳۸۹. تغییرات فصلی در زیست‌توده سخت پوستان مزوزئوپلانکتونی و ارتباط آن با پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب در تالاب حنا، استان اصفهان. مجله علوم و فنون دریایی ایران، جلد ۹. شماره ۱. صفحات ۳٦-۲٦.

۱۰. نوری، ر.، جعفری، ف.، فرمن اصغرزاده، د. و اکبرزاده، ع. ۱۳۹۰. ارایه چارچوبی مناسب جهت بررسی وضعیت کیفی رودخانه مرزی اترک. مجله سلامت و محیط. ص ۱۷۰-۱۵۹. شماره دوم.

11. Jørgensen, S.E., Costanza, R., and Xu, F.L. 2005. Handbook of ecological indicators for assessment to ecosystem health. CRC Press.

12. Steinberg, D.K., and Condon, R.H. 2009. Zooplankton of the York River. Journal of Coastal Research. 66-79.

13. Taylor, V., Schulze, R., and Jewitt, G. 2003. Application of the Indicators of Hydrological Alteration method to the Mkomazi River, KwaZulu-Natal, South Africa. African Journal of Aquatic Science. 28(1): 1-11.

14. Thorp, J.H., and Covich, A.P. 2001. Ecology and classification of North American freshwater invertebrates. Academic Press.

15. Thorp, J.H., and Casper, A.F. 2002. Potential effects on zooplankton from species shifts in planktivorous mussels: a field experiment in the St Lawrence River. Freshwater biology. 47(1): 107-119.

Archive of SID

www.SID.ir

Journal of Fisheries, Islamic Azad University, Azadshahr Branch
Vol. 7, No. 3, November 2013

Assessment of distribution and abundance of zooplankton communities in the Atrak River, Northern Khorasan Province

S.H. Ghadir Nejad[1], A.A. Fazel[1*], K. Aghili[1], S.S. Hosseini[1], T. Poursoofi[1] and F. Rezaie[2]
[1]Inland Waters Aquatic Stocks Research Center, Gorgan
[2]Department of Environment Northern Khorasan Province, Bojnurd

Abstract

Investigation of abundance and distribution of biological assemblages and compared them with similar ecosystems could provide precise information on the extent of contamination. Due to entry of industrial, urban and agricultural wastewaters to the Atrak River, study of biological biomass especially zooplanktons as a part of food web to be very important. This study conducted monthly in one year period between 2007-2008 in 10 stations. Sampling were done by filtration of 100 liter water by net (50µ mesh size) and fixed in formalin 4% and transferred to the laboratory for identification. In this study, three phylum include Ciliophora, Arthropoda and Rotifera indemnified that abundance of them were 20.09, 12.61 and 7.36 individual number per liter, respectively. Among these three phylum 8 genera identified including Chilodonella, Colpoda, Vorticella, Daphnia, Cyclops, Asplanchna, Ascomorpha and Brachionus. Chilodonella and Ascomorpha with 7.86 and 2.4 number/lit had the highest and lowest in number. The maximum and minimum Shannon and Simpson Biodiversity Indices were for spring and winter seasons. Also the trend in monthly changing of water temperature show that in March and October population was the highest and in winter with the decrease in water temperature and drop of food availability the zooplankton population decreases dramatically. In general, results indicate that the Atrak River is poor in diversity and frequency of zooplankton population.

Keywords: Atrak River, Zooplankton, Diversity indices

Archive of SID

[*]Corresponding Author; azimfazel@ymail.com

www.SID.ir