Archive of SID

مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر سال هفتم، شماره دوم، تابستان ۹۲ / صفحات: ۹۶-۸۵

بررسی پراکنش و فراوانی جمعیت‌های فیتوپلانکتون رودخانه اترک در استان خراسان شمالی

*سیدحسن قدیرنژاد[۱]، کامران عقیلی[۱]، طاهر پورصوفی[۱]، سیدصمد حسینی[۱]، حمید فخرانی[۲] و عبدالعظیم فاضل[۱]

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

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۲۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۸/٦

چکیده

مطالعه حاضر در ۱۰ ایستگاه نمونه‌برداری پس از بازدید اولیه و با استفاده از نقشه گشت‌های میدانی در طول رودخانه اترک از تیر سال ۱۳۸٦ تا خرداد سال ۱۳۸۷ بصورت دو بار در ماه اجرا گردید. از هر ایستگاه در هر ماه با فیلتر کردن ۱۰۰ لیتر آب از فیتوپلانکتون‌ها نمونه‌برداری شد. نمونه‌برداری با تور پلانکتون‌گیری با چشمهٔ ۲۰ میکرون صورت گرفت. در مجموع، ١٤ جنس از سه شاخه شناسایی گردید. فیتوپلانکتون‌های شناسایی شده از شاخه Chlorophyta عبارتند بودند از جنس‌های؛ *Chlorella*، *Stigeoclonium*، *Ankistrodesmus*، *Oocystis*، *Closterium*، *Eremosphara*، *Chlamydomonas* و از شاخه Chrysophyta فیتوپلانکتون‌های جنس‌های: *Nitzschia*، *Diatoma*، *Navicula*، *Meridion*، *Gyrosigma* و از شاخه Cyanophyta جنس‌های؛ *Oscillatoria*، *Anabaena* شناسائی گردید. در مجموع، فیتوپلانکتون جنس *Chlorella* بیشترین تراکم (n=۱۰۵۵) و جنس *Meridion* کمترین تراکم (n=۱۲۰) را نشان دادند. همچنین در ایستگاه ٦ (بند نجف‌آباد) بیشترین تراکم فیتوپلانکتونی (n=۷۵۳) و در ایستگاه ۳ (قره‌خان‌بندی) کمترین تراکم (n=۳۸۹) مشاهده گردید. در کل با توجه به تنوع کم و همچنین تعداد اندک فیتوپلانکتون‌ها در کل نمونه‌ها (n=۵۸۵۲) می‌توان نتیجه گرفت که جمعیت فیتوپلانکتون‌های رودخانه اترک از نظر تنوع و تعداد در نمونه‌برداری قابل توجه نیست.

واژه‌های کلیدی: اکولوژی، رودخانه اترک، استان خراسان شمالی، فیتوپلانکتون.

مقدمه

فیتوپلانکتون‌ها به‌عنوان بخشی از جلبک‌های آبزی که به گیاهان میکروسکپی شناور در آب هم شناخته می‌شوند، پایه حیات و تولید در آب‌های شیرین و شور می‌باشند (ابراهیم‌نژاد، ١٣٨٤، حاجی اسمعیل، ۱۳۸۱). این موجودات نیز در مطالعات اکولوژیکی، لیمنولوژیکی و بررسی‌های بیولوژیکی دارای اهمیت فراوانی هستند چرا که می‌توان با کمک سایر مطالعات، قضاوتی منطقی و معقول از یک اکوسیستم را ارائه داد (قاسم زاده، ۱۳۷۰، مجنونیان، ۱۳۷۸). بخش وسیعی از جلبک‌های آبزی را انواع تک سلولی تشکیل می‌دهند و فقط درصد معدودی از آنها را جلبک‌های پر سلولی تشکیل می‌دهند که گاهی طول آنها تا ۵۰ متر یا بیشتر می‌رسد (حاجی‌اسمعیل، ۱۳۸۱؛ Rosenfeld و Mackay، ۱۹۸۷). عوامل اصلی رشد و نمو این جلبک‌ها نور، گاز کربنیک و مواد معدنی موجود در آب می‌باشند. بنابراین رشد و نمو آنها منحصراً محدود به منطقه‌ای است که نور خورشید در آن نفوذ می‌نماید (قاسم‌زاده و همکاران، ۱۳۸۰؛ Tripathi و Pandey، ۲۰۰۱).

*مسئول مکاتبه: ghadirnejad@yahoo.com

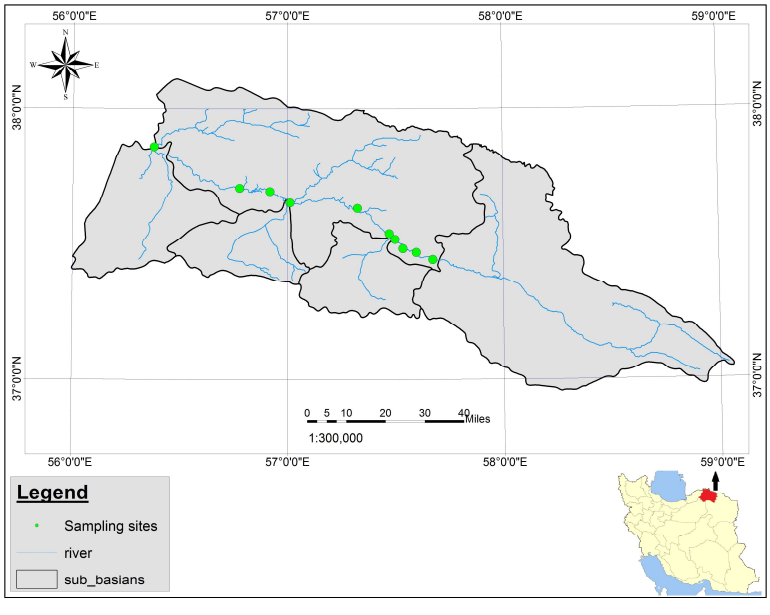
www.SID.ir

Archive of SID

عوامل عمده کاهش تنوع زیستی در رودخانه‌ها عمدتاً می‌تواند مرتبط با فعالیت‌های انسانی مانند سدسازی، انواع آلودگی‌های صنعتی، کشاورزی، روستائی و همچنین برداشت بی‌رویه آب جهت مصارف کشاورزی باشد. فعالیت‌های صنعتی، کشاورزی، شهری و روستاها در اطراف رودخانه اترک و جاری شدن پساب‌های آن‌ها به این رودخانه سبب آلودگی آن می‌گردد و با افزایش این فعالیت‌ها، آلودگی رودخانه اترک بیشتر می‌شود. ظهور و تغییرات در نوع و تعداد فیتوپلانکتون‌ها در هر رودخانه از شاخص کلی رودخانه‌های همسان می‌بایست تبعیت نماید ولی کاهش در تنوع و همچنین تعداد می‌تواند بیانگر فشار بر جامعه فیتو پلانکتونی در رودخانه ازجمله رودخانه اترک باشد (ابراهیم‌نژاد، ۱۳۸٤؛ کیابی و همکاران ۱۳۷۸؛ عبدلی، ۱۳۵۸؛ مجنونیان، ۱۳۷۸).

مواد و روش‌ها

منطقه نمونه‌برداری: محدوده مطالعاتی و تحقیقاتی در پروژه حاضر شامل ۱۰ ایستگاه نمونه‌برداری بوده است که این ایستگاه‌های نمونه‌برداری از روبروی کارخانه سیمان به‌عنوان اولین ایستگاه تا منطقه قیصر به‌عنوان آخرین ایستگاه نمونه‌برداری پیش از خروج رودخانه اترک از استان خراسان شمالی و ورود آن به استان گلستان حدود ۱٤۰ کیلومتر را زیر پوشش مطالعاتی و تحقیقاتی قرار داده بود (حاجی اسمعیل، ۱۳۸۱). حدود ٦۳ کیلومتر ابتدای رودخانه اترک پس از ورود به استان خراسان شمالی دارای بستری خشک و بی‌آب است و ورودی آب چشمه‌های متعدد در روبروی کارخانه سیمان بجنورد بستر این رودخانه آب‌دار شده و به‌همین علت اولین ایستگاه نمونه‌برداری در این منطقه انتخاب گردید (شکل ۱).



شکل ۱- ایستگاه‌های نمونه‌برداری بر روی نقشه استان خراسان شمالی.

پس از تعیین ایستگاه‌های نمونه‌برداری که بر اساس موقعیت و شرایط رودخانه با در نظر گرفتن شرایط منطقه از لحاظ دستیابی، قابلیت نمونه‌برداری، توپوگرافی، تاثیرات محیط مانند عمق آب، آلودگی‌ها،

www.SID.ir

Archive of SID

ورود فاضلاب‌های شهری، روستائی، کشاورزی و صنعتی (کیابی و همکاران، ۱۳۷۸؛ Ward، ۱۹۹۰) با لحاظ نمودن شرایط متفاوت ایستگاه‌ها از یکدیگر از نظر مقایسه تطبیقی بین آن‌ها، ارزیابی‌های اکولوژیکی، بیولوژیکی و در نظر گرفتن شرایط بستر و تغییرات مسیر رودخانه بخصوص انشعابات فرعی ورودی به رودخانه و سایر موارد دیگر مانند عرض رودخانه، تاثیرات بندها و پل‌های ارتباطی، گشت عملیات‌های نمونه‌برداری از تیر سال ۱۳۸٦ تا خرداد سال ۱۳۸۷ به‌مدت ۲ روز متوالی در هر ماه انجام گردید. لازم به ذکر است انتخاب این ایستگاه‌ها به‌نحوی بود که در مجموع، نماینده محیط آبی در منطقه مورد بررسی باشد. همچنین توزیع مکانی و فواصل بین ایستگاه‌ها یکسان نبوده و با توجه به تراکم تاثیرات دخالت انسانی فاصله بین ایستگاه‌ها تغییر نموده است (جدول ۱). تلاش گردید که فاصله زمانی نمونه‌برداری در هر ماه و در هر فصل ثابت و فاصله زمانی حدود ۳۰ روز نگهداشته شود.

جدول ۱- مشخصات و فواصل بین ایستگاه‌های نمونه‌برداری در رودخانه اترک

شماره ایستگاه	نام محل	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۱	کارخانه سیمان	۵۷°٤۰'۲۵" E	۳۷°۲٦'٤۵" N
۲	بند قوچ قلعه	۵۷°۳۵'۵۰" E	۳۷°۲۸'۹" N
۳	قره خان بندی	۵۷°۳۲'۷" E	۳۷°۲۸'۵۸" N
٤	پل پتروشیمی	۵۷°۲۹'۵۳" E	۳۷°۳۱'۰۰" N
۵	باباامان- اترک	۵۷°۲۰'۲۰" E	۳۷°۳۲'۱۷" N
٦	بند نجف آباد	۵۷°۱۹'۲۹" E	۳۷°۳۷'۵۵" N
۷	قلندر تپه	۵۷°۰۰'٤۰" E	۳۷°۳۹'۱۰" N
۸	پل آغ مزار	۵٦°۵۵'٦" E	۳۷°٤۱'٤۱" N
۹	گوگول چای- اترک	۵٦°٤٦'۳٦" E	۳۷°٤۲'۲٦" N
۱۰	قیصر	۵٦°۲۲'٤۱" E	۳۷°۵۱'۳۸" N
جمع	مسافت کل	۱۳۹/۱ کیلومتر از کارخانه سیمان تا قیصر	

نمونه‌برداری فیتوپلانکتونی: مواد و وسایل مورد استفاده برای نمونه‌برداری در مطالعه حاضر عبارت بودند از؛ ۱- تور پلانکتون‌گیری با چشمه ۲۰ میکرون (به‌طور رایج از تورهای ساده و استوانه‌ای که یک بطری در انتهای آن چسبیده است، استفاده شد. این تورها با دارا بودن سطح فیلتر کنندگی ۳ برابر مساحت دهانه خود مناسب‌ترین ابزار هستند)؛ ۲- فرمالین ٤٪؛ ۳- ظروف نمونه‌برداری؛ ٤- میکروسکوپ؛ ۵- سلول یا لام شمارش. روش شناسائی و انجام کار بدین ترتیب بود که نمونه‌های آب حاوی فیتوپلانکتون را از قسمت‌های مختلف در عرض رودخانه در محل نمونه‌برداری با تور پلانکتون‌گیری چشمه ریز که اندازه چشمه آن ۲۰ میکرون بود، جمع‌آوری شد. دقت شد که فیلتراسیون آب حتی‌الامکان نماینده همه نقاط مکان نمونه‌برداری باشد. یعنی اینکه با جابجا کردن تور از سطح به عمق در ستون آب و همچنین جابجائی در عرض تا سر حد امکان همه نمونه‌های فیتوپلانکتون‌های موجود در مکان نمونه‌برداری را برداشت شده باشد (قاسم زاده و همکاران، ۱۳۷۰). این کار باید به آرامی صورت گیرد تا فیتو پلانکتون‌ها کمترین آسیب ممکن را ببینند. پس از اینکه آب توسط تور فیلتر گردید آنگاه شیر زیر مخزنک تور را باز کرده و محتویات آنرا داخل ظرف نمونه‌برداری (قوطی فیلم عکسبرداری) خالی شد. در مرحله بعد

www.SID.ir

Archive of SID

نمونه‌ها را با فرمالین ٤٪ فیکس نموده (قاسم زاده و همکاران، ۱۳۷۰) و روی بر چسب ظرف نمونه‌برداری زمان و مکان صید را یادداشت کرده و نمونه‌ها در جعبه مربوطه طوری قرار گرفت که محتویات آن نریزد. در انتها نمونه‌ها را به آزمایشگاه منتقل نموده و در آزمایشگاه بعد از تعیین حجم و همگن کردن با استفاده از پروتکل (Rosenfeld & Mackay)، نمونه‌ها به محفظه‌های شمارش (counting tray) ۵ میلی لیتری منتقل و بعد از رسوب کامل یک شبانه روز نمونه‌ها توسط میکروسکوپ اینورت بررسی شد. روش مورد استفاده در انجام نمونه‌برداری از فیتوپلانکتون‌های رودخانه اترک و بررسی تراکم آنها با استفاده از گزارشات محققین قبلی (APHA، ۱۹۸۹؛ Boney، ۱۹۸۹؛ Michael، ۱۹۹۰) و برای شناسائی فیتوپلانکتون‌ها نیز از گزارشات کارشناسان قبلی و کتاب‌های کلید شناسائی استفاده گردید (Kotikova، ۱۹۷۰، Tiffany؛ ۱۹۷۱؛ Maosen، ۱۹۷۸؛ Edmonson، ۱۹۵۹؛ Pontin، ۱۹۷۸؛ Patice و Reimer، ۱۹۷۸؛ Kolisko، ۱۹۷٤؛ Prescott، ۱۹٦۲؛ قاسم‌زاده، ۱۳۷۰).

نتایج

نتایج مربوط به تغییرات فصلی در فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در ایستگاه‌های مختلف نمونه‌برداری نشان می‌دهند که همه فیتوپلانکتون‌های شناسایی شده مربوط به سه زیر شاخه کلروفیتا، کریسوفیتا، و سیانوفیتا می‌باشند (جدول ۲).

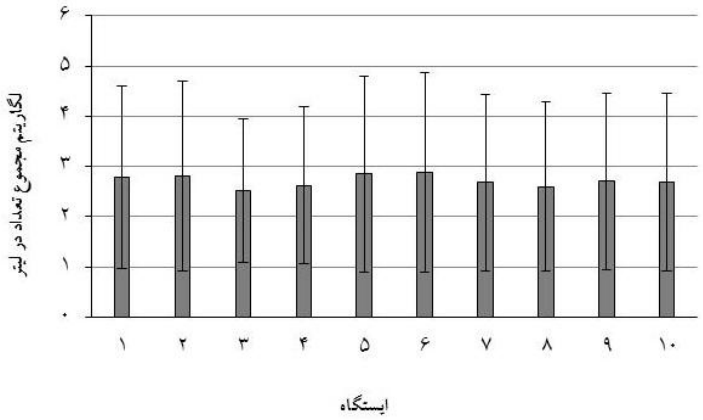
جدول ۲- فیتوپلانکتون‌های شناسایی شده در رودخانه اترک

شاخه	رده	راسته	خانواده	جنس
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium*
		Volvocales	Chlamydomonadaceae	*Chlamydomonas*
	Trebouxiophyceae	Chlorellales	Chlorellaceae	*Chlorella*
			Oocystaceae	*Oocystis*
			Eremosphaeraceae	*Eremosphaera*
	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*
Charophyta	Zygnemophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium*
Chrysophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*
			Pleurosigmataceae	*Gyrosigma*
		Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*
	Fragilariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Meridion*
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Oscillatoria*
		Nostocales	Nostocaceae	*Anabaena*

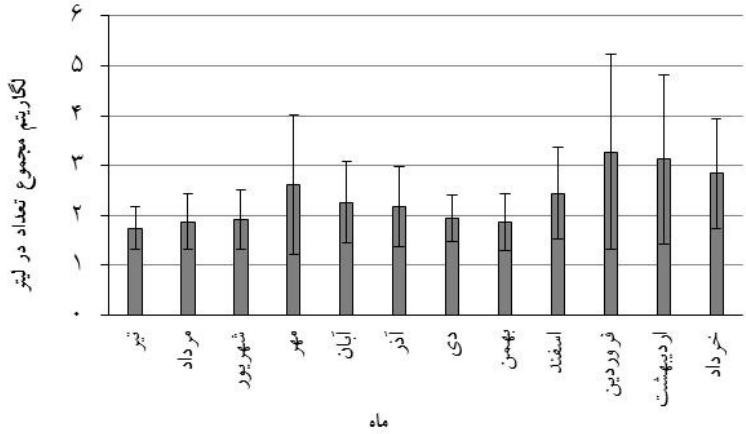
لگاریتم مجموع تعداد فیتوپلانکتون‌های شمارش شده (تعداد در لیتر) در ایستگاه‌های مختلف و فصول مختلف در شکل‌های ۱ و ۲ نشان می‌دهد که بیشترین تعداد گروه‌های فیتوپلانکتونی مربوط به فروردین ماه بوده با تعداد کل ۳/۲۷ قطعه در لیتر و کمترین تعداد فیتوپلانکتونی نیز مربوط به تیرماه با ۱/۷٤ قطعه در لیتر ثبت شده است. تغییرات جمعیت فیتوپلانکتونی نشان‌دهنده پیک فیتوپلانکتونی در فصل پاییز و بهار می‌باشد. همچنین بیشترین تعداد مربوط به ایستگاه‌های میانی ۵ و ٦ و کمترین تعداد نیز مربوط به ایستگاه ۳ می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- لگاریتم مجموع تعداد در ایستگاه‌های مختلف در طول سال



شکل ۲- لگاریتم مجموع تعداد در لیتر در فصول مختلف

همچنین تعداد کل فیتوپلانکتون‌های شناسائی شده و شمارش شده براساس رده‌بندی و به ازای کل ماه‌های نمونه‌برداری شده که در جدول ۳ تنظیم و ارائه گردیده است. همانطور که مشاهده می‌شود بیشترین تعداد مربوط به جنس *Chlorella* و کمترین نیز مربوط به جنس *Meridion* می‌باشد.

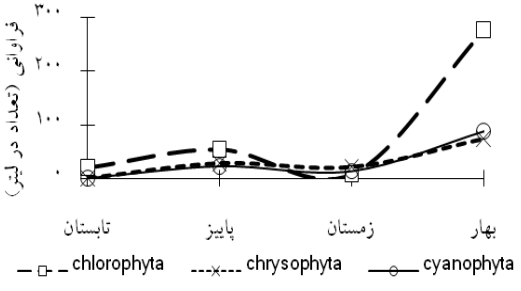
در مطالعه حاضر در رابطه با تغییرات فصلی در فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در رودخانه اترک نتایج حاصله بر مبنای ایستگاه‌های نمونه‌برداری و در فصول مختلف سال به شرح شکل‌های زیر تنظیم گردیده است. شکل‌های ۳ تا ۱۲ مربوط به تغییرات فصلی در تعداد فیتوپلانکتون‌ها در یک لیتر و به ازای هر ایستگاه نمونه‌برداری می‌باشد.

www.SID.ir

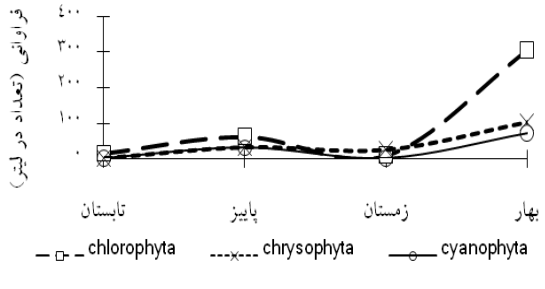
Archive of SID

جدول ۳- تعداد کل فیتوپلانکتون‌های شناسائی شده در کل ماه‌های نمونه برداری (تعداد در لیتر).

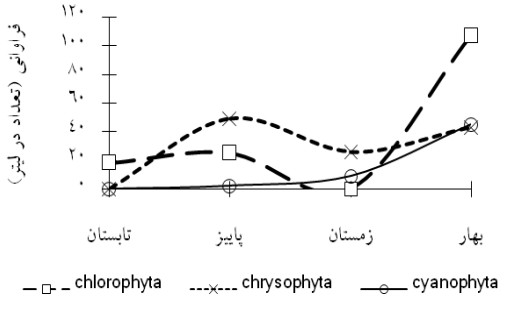
شاخه	جنس / ایستگاه	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	جمع
Chlorophyta	*Chlorella*	۷۸	۱۲۲	٦٥	۸۸	۱۲۳	۱۳۰	۱۲۸	۸٦	۱۱۹	۱۱٦	۱۰٥٥
	Stigeoclonium	۲٤	٦۰	٤۰	٥۹	٥۰	٦۰	٦٦	٦۳	٦۱	٤٥	٥۲۸
	Ankistrodesmus	٥۸	٥٤	۱۱	۳٥	۷۳	٥۸	۷۲	٥۳	۳۲	٤۲	٤۸۸
	Oocystis	۲۱	٤۱	۱٤	٥	٤۲	٤۲	۱۹	۸	۲	۷	۲۰۱
	Closterium	٥٦	۳٥	۱۸	۱٤	٤۹	٤۱	۲۷	۱٤	۱۳	۳۰	۲۹۷
	Eremosphara	٦٦	٦۹	۳۸	٥۰	٦۸	٦۲	٤۲	۲۷	۳۹	٤۰	٥۰۱
	Chlamydomonas	۳۲	٤۹	٥۲	۲٦	٥٦	۳۷	٤۱	۳۰	۹	۳۳	۳٦٥
Chrysophyta	*Nitzschia*	۱٦	۱٥	۲۱	۲۷	۳۸	٤۲	۱۲	۱۲	۱۱	۲۰	۲۱٤
	Diatoma	٦	۹	۲۱	۱٦	۱٤	۳۰	٥	٥	-	۱٤	۱۲۰
	Navicula	٤۸	٤۳	۱۰	-	۳۰	٤۰	۱٤	۳٤	۲٦	٤٥	۲۹۰
	Meridion	٤٦	۲۰	۲٥	٦۲	٤٦	٥٤	۳۹	۲۰	٥۳	۳۰	۳۹٥
	Gyrosigma	٥٤	٥٥	٤	۱٥	٤٦	٥٥	۱۱	۱٥	٦۳	۲۱	۳۳۹
Cyanophyta	*Anabaena*	٤۹	۳۹	٥	۷	۳۳	٥۷	-	۱۰	۳٦	۱۹	۲٥٥
	Oscillatoria	٤٦	٤٤	٦٥	۱٤	۳۸	٤٥	-	۱٥	۳٤	۱٥	۳۱٦
جمع	فیتوپلانکتون‌ها	٦۰۰	٦٥٥	۳۸۹	٤۱۸	۷۰٦	۷٥۳	٤۷٦	۳۹۲	٤۹۸	٤۷۷	٥۸٥۲



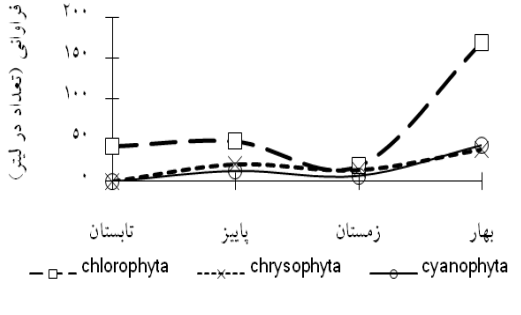
شکل ۳- تغییرات فصلی در فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در ایستگاه کارخانه سیمان



شکل ٤- تغییرات فصلی در فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در ایستگاه قوچ قلعه



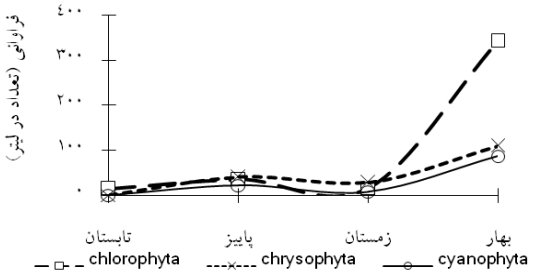
شکل ٥- تغییرات فصلی در فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در ایستگاه قره خانبندی



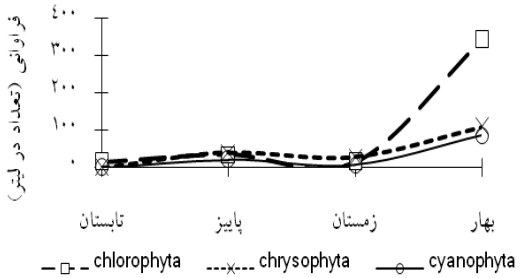
شکل ٦- تغییرات فصلی در فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در ایستگاه پل پتروشیمی

www.SID.ir

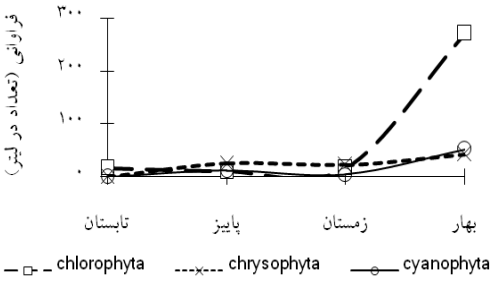
Archive of SID



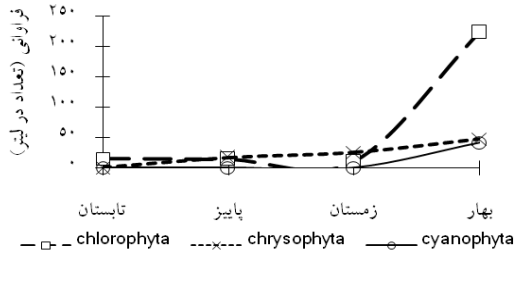
شکل ۷- تغییرات فصلی در فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در ایستگاه بابا امان



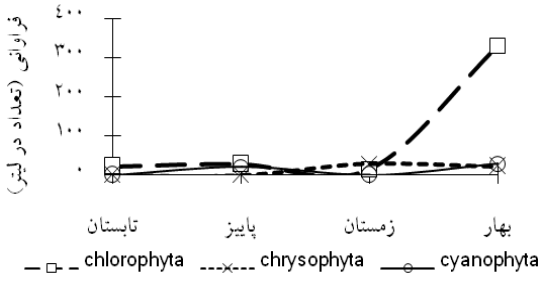
شکل ۸- تغییرات فصلی در فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در ایستگاه بند نجف آباد



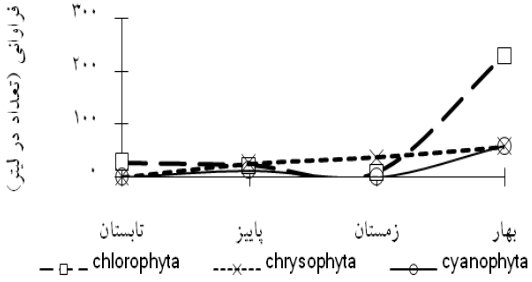
شکل ۹- تغییرات فصلی در فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در ایستگاه قلندر تپه



شکل ۱۰- تغییرات فصلی در فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در ایستگاه پل آغ مزار

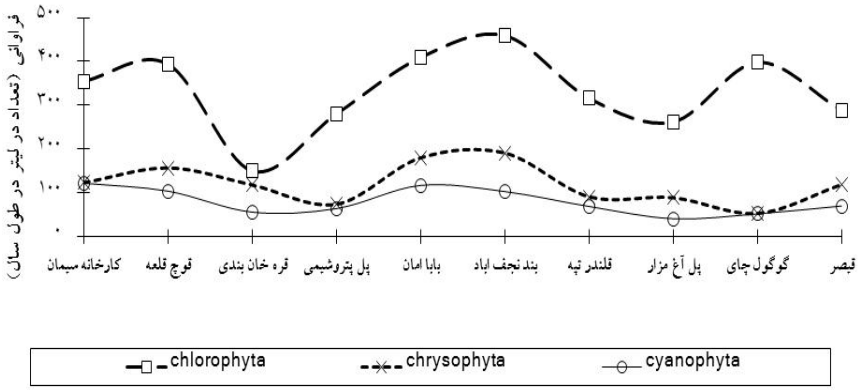


شکل ۱۱- تغییرات فصلی در فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در ایستگاه گوگل



شکل ۱۲- تغییرات فصلی در فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در ایستگاه قیصر

شکل ۱۳، این تغییرات را نه بر مبنای فصل بلکه بر اساس میانگین فراوانی در هر ایستگاه در طول یکسال نمونه‌برداری نشان می‌دهد.

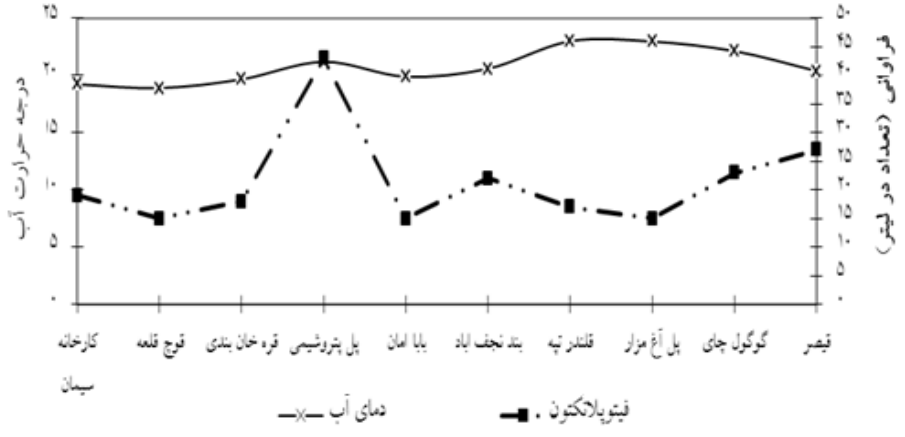


شکل ۱۳- تغییرات در فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در ایستگاه‌ها

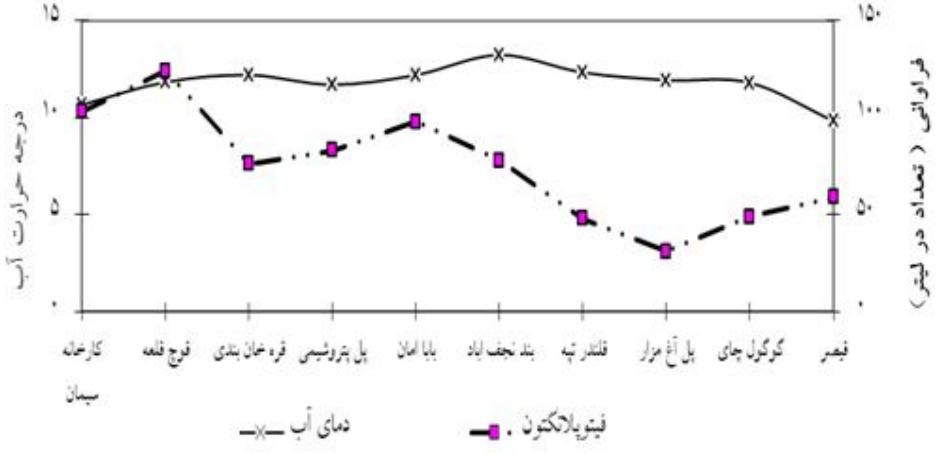
www.SID.ir

Archive of SID

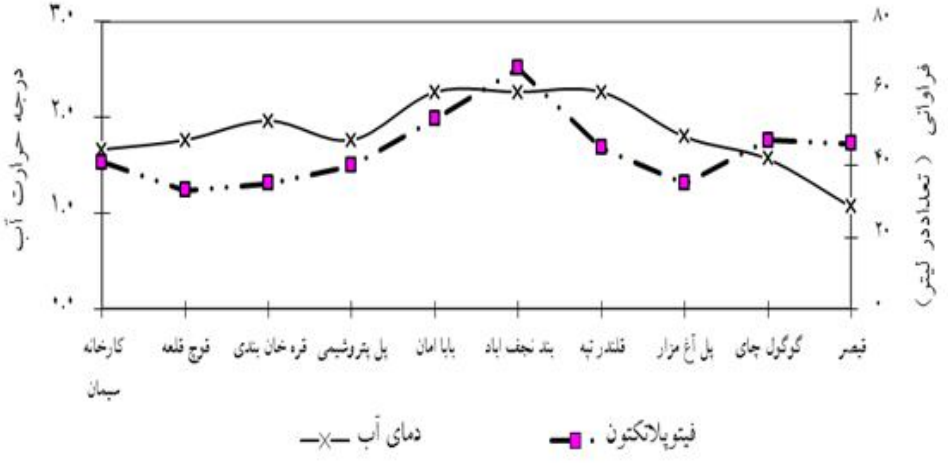
شکل‌های ١٤ تا ١٧ نیز مقایسه‌ای بین تغییرات دمای آب در فصول مختلف سال با تغییرات در فراوانی و ظهور فیتوپلانکتون‌ها در فصول سال می‌باشد.



شکل ١٤- مقایسه تغییرات فراوانی فیتوپلانکتون‌ها با دمای آب در تابستان



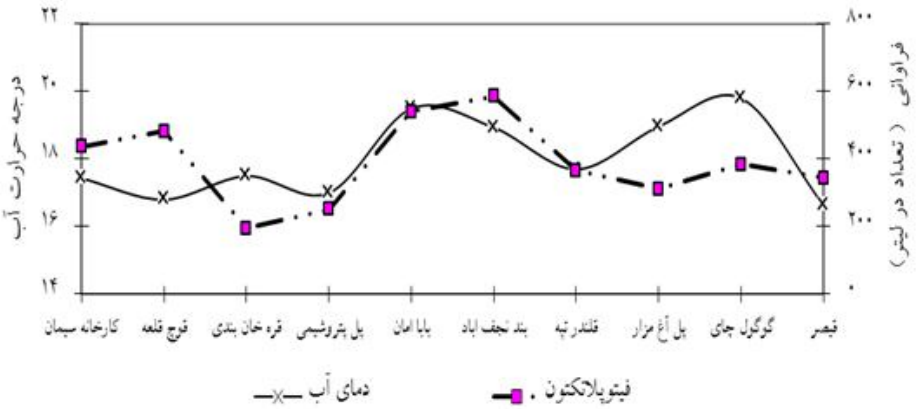
شکل ١٥- مقایسه تغییرات فراوانی فیتوپلانکتون‌ها با دمای آب در پاییز



شکل ١٦- مقایسه تغییرات فراوانی فیتوپلانکتون‌ها با دمای آب در زمستان

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۷- مقایسه تغییرات فراوانی فیتوپلانکتون‌ها با دمای آب در بهار

بحث

همان‌طوری که شکل‌های ۳ تا ۱۲ نشان می‌دهند، در فصل بهار و در همه ایستگاه‌های نمونه‌برداری بیشترین فراوانی را فیتوپلانکتون‌های شاخه کلروفیتا داشتند و سپس فیتوپلانکتون‌های شاخه کریسوفیتا در اغلب موارد کمی بیشتر از فراوانی فیتوپلانکتون‌های شاخه سیانوفیتا بوده‌اند. در فصل تابستان، میانگین فراوانی فیتوپلانکتون‌های هر سه شاخه بسیار اندک است و ترتیب فراوانی نیز همانند فصل بهار بوده است. در فصل پائیز، میانگین فراوانی فیتوپلانکتون‌های هر سه شاخه شناسائی شده پس از فصل بهار دارای حداکثر مقدار است ولی ترتیب فراوانی در اغلب ایستگاه‌ها از همان الگوی بهار و پائیز تبعیت می‌نماید. در زمستان، میانگین فراوانی فیتوپلانکتون‌ها مجدداً به حداقل مقدار خود می‌رسد و الگوی فراوانی تغییر نموده و کریسوفیتا دارای فراوانی بیشتری به نسبت دو شاخه دیگر یعنی کلروفیتا و سیانوفیتا می‌باشد و سپس به‌ترتیب فراوانی کلروفیتا و سیانوفیتا قرار دارند. در مجموع، فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در تحقیق حاضر در فصل بهار از بقیه فصول بیشتر بوده است. بعد از فصل بهار، فصل پائیز دارای حداکثر فراوانی فیتوپلانکتون‌های بررسی شده است و حداقل فراوانی فیتوپلانکتون‌ها به ترتیب در فصول تابستان و زمستان به چشم می‌خورد. به نظر می‌رسد که تعادل بهاره و پائیزه از لحاظ درجه حرارت و بعضی ملاحظات دیگر از قبیل مواد آلی ورودی به آب رودخانه در این دو فصل سبب افزایش فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در طول رودخانه می‌باشد که با نتایج سایر مطالعات نیز همخوانی دارد (شاپوری و جوانشیر، ۱۳۸۸، گرجی‌پور و همکاران، ۱۳۸٦، سبک آرا و همکاران، ۱۳۸٤).

در مقام مقایسه بین میانگین فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در ایستگاه‌های نمونه‌برداری در طول یکسال همانطوری‌که در شکل ۱۱ ارائه گردیده است، می‌توان نتیجه گرفت که ایستگاه‌های بند نجف آباد، بند قوچ قلعه و محل تلاقی رودخانه اترک با گوگول چای به‌ترتیب دارای میانگین فراوانی فیتوپلانکتونی بیشتری از سایر ایستگاه‌ها در طول رود اترک در استان خراسان شمالی هستند. اختصاصات آبی- خاکی این ایستگاه‌ها سبب فراوانی بیشتر فیتوپلانکتون‌ها در این مناطق شده است که می‌توان از جنس بستر، نوع بستر، سدهای طبیعی و دست ساز، حجم و شدت آب رودخانه و

www.SID.ir

Archive of SID

سایر فاکتورها نام برد (سبک آرا و همکاران، ۱۳۸٤). شکل‌های ۱۲ تا ۱۵ که برای مقایسه و درک رابطه تغییرات میانگین درجه حرارت آب با میانگین فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در فصول مختلف و همه ایستگاه‌های نمونه‌برداری ارائه شده است بیانگر این مطلب است که اولاً در طول یکسال، میانگین درجه حرارت آب رود به سمت پائین دست رودخانه در همه فصول کاهش می‌یابد و در مجموع فراوانی فیتوپلانکتون‌ها نیز در همه ایستگاه‌ها تقریباً از همین الگو تبعیت می‌نماید.

بررسی وضعیت کیفی رودخانه اترک براساس شاخص WQI توسط نوری و همکاران (۱۳۹۰) نشان داد که از لحاظ کیفی رودخانه اترک در استان خراسان شمالی دارای کیفیت متوسطی بوده و بررسی وضعیت تغذیه گرایی براساس میزان فسفر کل نشان-دهنده وضعیت مغذی این رودخانه بوده که با توجه به اطلاعات حاصل از این تحقیق و تنوع و تراکم کم گونه‌های فیتوپلانکتونی می‌توان به تاثیر مواد آلاینده، بار رسوبی زیاد و تغییرات دبی آب در این رودخانه اشاره نمود. نتایج حاصله بیانگر آنست که تنوع گونه‌ای و تعداد فیتوپلانکتون‌ها در ایستگاه‌های نمونه‌برداری که نماینده کل رودخانه اترک در استان خراسان شمالی می‌باشد کم و پائین است. علت اصلی این کمبود و کاهش در تنوع و فراوانی فینوپلانکتون‌ها می‌تواند ناشی از ایجاد سد تبارک در استان خراسان رضوی باشد که ٦٣ کیلومتر از بستر رودخانه در ابتدای ورود به استان خراسان شمالی کاملاً خشک و بی‌آب است. این بدان معنی است که تمام حیات موجودات رودزی از جمله فیتوپلانکتون‌ها به‌طول ٦٣ کیلومتر به کل نابود شده است. همچنین اشکوب بندی بیولوژیک رودخانه اترک با ایجاد و احداث سد تبارک جابجا شده و ظهور گونه‌های سرچشمه‌ای آبزیان منجمله فیتوپلانکتون‌ها بعد از کارخانه سیمان که به‌علت جوشش چشمه‌های فراوان در این ناحیه بستر خشک اترک آب‌دار می‌گردد، آغاز می‌شود. با این وصف همچنان تنوع و فراوانی فیتوپلانکتون‌ها پائین است. علت این امر می‌تواند به‌خاطر ورود آلاینده‌ها از فاضلاب صنعتی مانند کارخانه سیمان، مجتمع پتروشیمی و غیره باشد که بدون هیچ‌گونه پالایشی مستقیم وارد بستر رود اترک می‌شود که در این ناحیه با کمک ورودی آب از چشمه‌های مذکور دوباره آب‌دار شده است. کاهش در تنوع و همچنین تعداد بیانگر فشار بر جامعه فیتو پلانکتونی رودخانه اترک می‌باشد که می‌توان به ورود انواع آلاینده‌های و مصرف بی‌رویه آب جهت کشاورزی اشاره کرد (نوری و همکاران، ۱۳۹۰).

بایستی بیان داشت که برداشت آب از رودخانه بدون مدیریت صحیح، ایجاد سدهای متعدد در مسیر رودخانه، منابع آلاینده صنعتی و کشاورزی و از بین بردن ویژگی‌های طبیعی رودخانه از جمله مسائلی می‌باشند که به‌شدت جمعیت‌های فیتوپلانکتونی رودخانه اترک را تحت تاثیر قرار داده و به نظر می‌رسد که تعیین یک شناسنامه زیست محیطی، تعیین منابع آلاینده نقطه‌ای و غیر نقطه‌ای می‌تواند در مدیریت و تعیین برنامه‌های بازسازی رودخانه اترک کمک نماید.

سپاسگزاری

بدینوسیله از همکاری و مدیریت آقای دکتر شهریاری مدیر کل محترم محیط زیست استان خراسان شمالی در جهت پشتیبانی از مجری و همکاران پروژه کمال امتنان را دارم. همچنین از جناب آقای مهندس نادری معاون محترم استانداری

www.SID.ir

Archive of SID

استان خراسان شمالی در جهت تسهیل در روند تصویب و اجرای پروژه کمال تشکر را دارم. در خاتمه از تمامی همکاران پروژه که بدون کمک آنها امکان اجرای آن میسر نمی‌شد، متشکرم.

منابع

۱- ابراهیم‌نژاد، م. ۱۳۸٤. عوامل فیزیکی موثر بر بیوت، اکولوژی آبهای جاری، انتشارات دانشگاه اصفهان.

۲- حاجی اسمعیل، ج. ۱۳۸۱. اکوهیدرولوژی رودخانه‌ها، پایان نامه کارشناسی شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال.

۳- سبک‌آرا، ج.، مکارمی، م. و محمدجانی، ط. ۱۳۸٤. بررسی پراکنش و فراوانی پلانکتونی در رودخانه کرگانرود. مجله پژوهش و سازندگی. ص ۷۳-٦۵. شماره ۷۳.

٤- شاپوری، م. و جوانشیر خویی، ا. ۱۳۸۸. بررسی میزان توده کلروفیل a در دهانه رودخانه تجن. مجله بیولوژی دریا. ص ۸۸-۷۸: (۳)۱.

۵- کیابی، ب.، قائمی، ر. و عبدلی، ا. ۱۳۷۸. اکوسیستم‌های تالابی و رودخانه‌ای استان گلستان. اداره کل حفاظت محیط زیست استان گلستان. سازمان حفاظت محیط زیست. تهران.

٦- گرجی پور، ع.، اسدی، م. و حسن پور، ب. ۱۳۸٤. بررسی لیمنولوژیک رودخانه زهره در استان کیگیلویه و بویراحمد. مجله پژوهش و سازندگی. ۱۱۰-۱۰۵. شماره ۷٤.

۷- عبدلی، ص. ۱۳۸۵. بررسی و شناخت ویژگی‌های رودخانه‌ها و مسیل‌های استان گلستان، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری.

۸- قاسم‌زاده، ف.، فریدونی، م. و جراحی، م. ۱۳۷۰. راهنمای مطالعه بیولوژی آب شیرین. انتشارات جاوید. مشهد.

۹- مجنونیان، ه. ۱۳۷۸. مقدمه‌ای بر شناخت اکوسیستم‌های رودخانه‌ای، کتاب حفاظت رودخانه‌ها (ویژگی‌های بیوفیزیکی، ارزش‌های زیستگاهی و ضوابط بهره‌برداری)، انتشارات دایره سبز، تهران، ایران.

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 ۲.

11. APHA. 1989. Standard method for the examination of water and wastewater. Washington, DC. USA. 1193p.
12. Boney, A.D. 1989. Phytoplankton. Edward Annoid. British Library Cataloging Publication Data. 118p.
13. Edmonson, W.T. 1959. Freshwater biology. John Wiley and Sons Inc. 1248p.
14. Kotikova, L.A. 1970. Eurotatoria. CCCP. Leningrad. 743p.
15. Maosen, H. 1978. Illustration of freshwater plankton. Agricultural Press, 171p.
16. Michael, P. 1990. Ecological method for field and laboratory investigation. Tata McGraw-Hill, New Delhi, India.1-50 pp.
17. Patrice, K.R., and Reimer, C.W. 1975. The diatoms of the United States. Exclusive of Alaska and Hawaii. 688p.
18. Pontin, R.M. 1978. A key to the freshwater planktonic and semi-planktonic rotifer of the British Isles. Titus Wilson and son. Ltd. 178p.
19. Prescott, G.W. 1962. Algae of the Western Great Lakes Area. 2nd Ed. William C. Brown Co. Dubuque, Iowa. USA. 933p.
20. Kolisko, A. 1974. Plankton rotifers, biology and taxonomy, Austrian Academy of Sci. 147p.

www.SID.ir

Archive of SID

21.Rosenfeld, J.S., and Mackay, R.J. 1987. Assessing the food base of stream ecosystems: alternatives to the P/R ratio. Oikos. 50:141–147.
22.Tiffany, L.H., and Britton M.E. 1971. The algae of Illinois. Hapner P. Comp. New York. 407p.
23.Tripathi, G., and Pandey, G.C. 2001. Current topics in environmental sciences, viii. 536 p. Jaipur.
24.Ward, J.V. 1990. The four-dimensional nature of lotic ecosystems. Journal of North American Benthological Society. 8:2-8.

www.SID.ir