Archive of SID

بررسی تاثیر فاکتورهای محیطی بر تنوع فصلی فیتوپلانکتونی حوضچه تصفیه پساب شهری در اراک

معصومه خسروی رینه[۱]، میترا نوری[۱]، اکرم احمدی[۲]

۱. عضو هیات علمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آشتیان

۲. دانشجوی دکتری، دانشگاه شهید بهشتی تهران

دریافت: ۱۳۸۹/۸/۱۳ ـ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۱/۲۶

چکیده

جلبک‌ها در محیط غنی از مواد، با انجام فتوسنتز به سرعت رویش و تولید بیوماس می‌نمایند که نتیجه آن، رشد جلبک و کاهش آلاینده‌ها است. لذا با توجه به تاثیر فاکتورهای فیزیکی بر فلور فیتوپلانکتونی محیط، در تصفیه خانه فاضلاب شهری اراک، نمونه برداری طی ۱۲ ماه از سال و دو ناحیه ورودی پساب به حوضچه‌ها و خروجی پساب از حوضچه‌ها صورت گرفت، در مجموع ۲۲ گونه شناسایی گردید که متعلق به ٤ شاخه سیانوفیتا، کلروفیتا، اوگلنوفیتا و کریزوفیتا، ٤ رده سیانوفیسه، کلروفیسه، اوگلنوفیسه و باسیلاریوفیسه و ۸ راسته و ۱۷ خانواده و ۱۷ جنس بودند. تراکم سیانوفیتا در این محیط نسبت به سایر گروه‌ها بالاتر، اما از لحاظ تنوع، کلروفیتا در ردیف اول قرار گرفتند. دیاتومه‌ها در فصول سرد سال تراکم بالاتری دارند. هم چنین با تعیین ضریب همبستگی بین نوسانات فاکتورهای فیزیکو شیمیایی و تراکم گونه‌های غالب ارتباط معنی دار آنها در فصول مختلف بررسی شد. یافته‌های ما نشان داد که درجه حرارت به طور معنی دار و مثبت با تراکم بعضی از جنس‌ها مانند *Chlorella*، *Chroococcus* و *Oscillatoria* در طی فصل بهار و تابستان ارتباط دارد و درجه حرارت یک عامل محدود کننده تراکم فیتوپلانکتونی در تمام فصول سال است، نتایج این مطالعه نیز مشخص کرد که pH ارتباط معنی‌داری با تراکم برخی از جنسها مانند *Osillatoria*، *Chroococcus* و *Synechocuccus*، *Chlorella* داشته و نشان می‌دهند که نیترات کل با تراکم جنس *Osillatoria*، *Chlorella* و *Nitzschia* در فصل پاییز در ورودی دارای ارتباط معنی‌دار می‌باشد

لغات کلیدی: فاکتورهای محیطی، فیتوپلانکتون، دیاتومه، محیط پساب

مقدمه

ورود مواد آلی و معدنی سبب آلودگی آب و تولید پساب می‌گردد. جلبک‌ها در این محیط غنی از مواد با انجام فتوسنتز به سرعت رشد و تولید بیوماس می‌نمایند که نتیجه آن، رشد جلبک و کاهش آلاینده‌ها است. فیتوپلانکتون‌ها در شرایط محیطی مختلف قادر به زیست هستند. عوامل محیطی مانند دما و میزان جذب مواد غذایی بر ترکیب و توزیع آن‌ها تأثیر دارد (Alam et al., 2001; Yentsch, 1980).

سلول‌های فیتوپلانکتونی کوچک رقابت کننده‌های بهتری در جذب مواد غذایی نسبت به سلول‌های با اندازه بزرگ هستند (Smith & Kalf, 1983).

* Email:khosravi_rineh@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

غلظت بالای آلاینده‌ها در پساب سبب انجام فتوسنتز جلبکی و تولید اکسیژن می‌گردد (Grady et al., 1999). بنابراین به باکتری هوازی اجازه تجزیه مواد آلی و تولید بیوماس را می‌دهد (Lincoin & Earl, 1990). باکاهش تحرک جلبک‌ها، ته نشینی رخ می‌دهد که نقش مهمی در ته نشینی ذرات جامد معلق نیز دارد (Gracia et al., 2000).

همچنین عوامل فیزیکی و شیمیایی آب مانند قلیائیت، اسیدیته، میزان اکسیژن محلول، مقدار اکسیژن مورد نیاز بیولوژیکی، اکسیژن مورد نیاز شیمیایی و یونهای مختلف موجود در آب موجب تغییر در فلور و توزیع وفراوانی گونه‌های جلبکی در (Soininen *et al*, 2004; Gomez, 1999) مختلف رودخانه می‌گردد قسمتهای ورود مستقیم پسابهای صنعتی، کشاورزی و شهری به رودخانه‌ها اغلب باعث افزایش محتوی معدنی یا تراکم یونها (Potapova, 2003; Poulickova, 2004) ویژه می‌گردد.

– فاکتورهای کنترل کننده جمعیت فیتوپلانکتونها

۱– نور: تولید مواد آلی در پیکره جلبک در طی فتوسنتز بسته به شدت نوری است که در سطح آب تابیده می‌شود. در فصولی که شدت تابش نور خورشید بالاتر است تولید زیتوده جلبک نیز بالا می‌رود.

۲– دما: درجه حرارت اپتیمم برای رشد فیتوپلانکتونها ۲۵–۱۸ است. این دما بیشتر تحت تاثیر تغییرات فصلی قرار می گیرد. این درجه حرارت اپتیمم در ارتباط با فعالیت بیولوژیکی و رشد است که نتیجه آن افزایش بیوماس است.

۳– هوادهی: سبب ورود دی اکسید کربن به محیط و مخلوط شدن آن با آب می‌شود وسبب افزایش رشد جلبک می‌گردد

٤– شکارچیان: در نتیجه حضور شکارچیان، فیتوپانکتون‌ها به مصرف تغذیه آنها می‌رسند وبر جمعیت فیتوپلانکتونها تاثیر می‌گذارد

۵– مقاومت به آلودگی : در نتیجه حضور مواد آلاینده در محیط عده ای از فیتوپلانکتونها که توان مقاومت دارند در محیط باقی می‌مانند و عده ای که توان مقاومت و جذب مواد را از محیط ندارند حذف می‌گردند.

٦– مواد آلی : حضور و نوع ماده آلی بر ترکیب گونه‌ها و تنوع جمعیت تاثیر دارد. گونه‌های مختلف ممکن است در غلظت‌های مختلف مواد آلی محدودیت داشته باشند.

۷– مواد معدنی : علاوه بر نیتروژن و فسفات برخی مواد معدنی ممکن است محدود کننده رشد باشند (Lembi, 1998). هدف از این مطالعه بررسی تغییرات فیتوپلانکتونی در برکه‌های تصفیه پساب در فصول مختلف سال است. در این مطالعه تاثیر فاکتورهای محیطی مختلف که بر دینامیک جمعیت تاثیر دارد نیز توسط تعیین ارتباط این عوامل با تراکم فیتوپلانکتون ها مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

انتخاب محل برداشت نمونه این بررسی در تصفیه خانه فاضلاب اراک انجام گردید.

میزان مصرف مشترکان آب اراک، ۲۳۰۰ لیتر در ثانیه است ظرفیت تصفیه خانه‌های اراک، تصفیه فاضلاب ۱۱۰ هزار نفر می‌باشد که حدود ٤۰۰ لیتر در ثانیه، پساب از آن تولید می‌شود حجم و ظرفیت این حوضچه‌ها m^3 ۱۱۳۵۰۰– ۳۲۰۰۰ است. سیستم برکه ای تصفیه پساب شهر اراک شامل ۳ برکه بی هوازی و ۳ برکه اختیاری است. برکه‌های بی هوازی هر یک به مساحت m^2 ۱۰۳۱٤، عمق ۳/۵m و حجم m^3 ۳۲۰۰۰ که زمان ماند در آنها ۲/۷۳ روز است. هم چنین برکه‌های اختیاری شامل سه برکه که برکه اختیاری ۱ به مساحت m^2 ۱٤۷۰۰۰ و حجمm^3 ۲۱۵۰۰۰ با زمان ماند ۱۲/۲ روز، برکه اختیاری ۲ به مساحت m^2 ۷۷٦۰۰، حجم m^3 ۱۱۳۰۰۰ و زمان ماند ٦/٤۲ روز و برکه اختیاری ۳ با مساحت m^2 ۷۸۰۰، حجم m^3 ۱۱۳۵۰۰ و زمان ماند ٤/۵ روز می‌باشد.

تصفیه در این حوضچه‌ها به روش برکه‌های تثبیت است.

در این ایستگاه نمونه برداری از دو ناحیه است:

۱– مکان ورودی پساب به حوضچه‌ها (قبل از شروع تصفیه)

www.SID.ir

Archive of SID

۲- مکان خروج پساب از حوضچه‌ها یا حوضچه‌های ته نشینی (بعد از انجام تصفیه).

نمونه برداری و آنالیز

نمونه‌ها به صورت ماهیانه از سه مکان مختلف در دو جایگاه از اوایل پاییز ۱۳۸٦ تا اواخر تابستان ۱۳۸۷ بر مبنای Lobban و همکاران در سال ۱۹۸۸ صورت گرفت. درجه حرارت و pH بلافاصله بعد از نمونه برداری توسط ترمومتر استاندارد و pH متر (WTW, metrohm) اندازه گیری شدند. اندازه گیری غلظت آلاینده‌ها ($Po4^{-3}$, No_3^-, Nh_4^+) در تجزیه آزمایشگاهی آب بوسیله روشهای استاندارد صورت گرفت میزان BOD (نیاز اکسیژن بیولوژیکی) نیز با روش Winkler اندازه‌گیری شد (APHA, 1995) به منظور تشخیص و تخمین فراوانی فیتوپلانکتونها، به هر ۳۰ میلی لیتر از نمونه پساب ۵ میلی لیتر لگوتار آلدئیدل ۱۲٪ اضافه نموده و در درجه حرارت ٤ درجه سانتی گراد نگهاری شدند.

تشخیص نمونه‌ها به وسیله میکروسکوپ نوری معمولی مدل اولیمپوس و زمینه تاریک و با استفاده از منابع موجود صورت گرفت (Desikachary, 1959; Fritsch, 1945; komarek & Fott, 1983; Prescott, 1978; Smith, 1994; Tiffany & Mritton, 1970) داده‌ها به وسیله نرم افزار SPSS (Ver 010) آنالیز گردید. ضریب همبستگی پیرسون بین متغیرهای فیزیکوشیمیایی و تراکم فیتوپلانکتون‌های غالب در فصول مختلف سال محاسبه گردید.

نتایج

تغییر ترکیب گونه‌های فیتوپلانکتونی

نتایج وجود ۲۲ تاکسون در ٤ شاخه و ۱۷ جنس از جلبک‌ها را نشان داد. ترکیب و فروانی جنس‌های فیتوپلانکتونی غالب در فصول زمستان، بهار، تابستان و پاییز در دو ناحیه ورودی و خروجی در شکل‌های ۱و۲ نشان داده شده است. گونه‌های فیتوپلانکتونی با درصد غالبیت کمتر مربوط به جنس‌های *synechoccucus*، *Merismopedia*، *Chlorella*، *Tabellaria*، *Synedra*، *Fragillaria*، *Pinnularia*، *Phacus* مشخص گردید، در شهریور ماه غالبیت گونه‌های *Osillaria* بیشتر بود. در ناحیه خروجی در فصل تابستان بیشترین تراکم در جمعیت سیانوفیتا مشاهده گردید. در فصول معتدل تر مثل بهار و پائیز جمعیت تک سلولی نسبت به انواع رشته ای بیشتر قابل مشاهده بودند، اما *Osillaria* در ورودی تراکم بالاتری را دارا بود. در این مورد نوسنات، فاکتورهای محیطی وجود دارد (جدول ۱). حداقل و حداکثر درجه حرارت در ورودی و خروجی در زمستان (۱۱/۹۵-۱۳/٤٦ درجه سانتی‌گراد) و در تابستان (۲٤/۵۳-۲۵/۲۳ درجه سانتی‌گراد) بود. تراکم فیتوپلانکتون‌ها در ورودی بیشتر از خروجی بود اما تنوع آنها در خروجی بالاتر باشد میزان pH استخر ورودی بین (۷/۹۲-۷/٦۲) وخروجی بین (۸/۱-۷/۵٦) می‌باشد. غلظت مواد آلی در ورودی بالاتر از خروجی است. غلظت NO_3^- در پاییز و زمستان کمتر از فصول دیگر است در حالی که در بهار و تابستان بالاتر می‌رود. غلظت Po_4^{3-} در ورودی در تابستان و در خروجی در بهار بالاترین میزان را به خود اختصاص می‌دهد. تاثیر فاکتورها محیطی بر تراکم فیتوپلانکتون‌های غالب و ارتباط بین متغیرهای محیطی و تغییرات بیولوژیکی فیتوپلانکتون‌های غالب در جداول ۲و۳ نشان داده شده است.

Osillaria: در ورودی تراکم سلولی این جنس ارتباط منفی معنی داری با نیترات کل در فصل پاییز از خود نشان می‌دهد، همچنین این جنس در خروجی دارای ارتباط مثبت معنی داری با درجه حرارت، pH و نیترات کل و ذرات معلق کل در تابستان می‌باشد.

Chroococcus: تراکم این جنس دارای ارتباط مثبت معنی‌داری ($P\leq0.05$) با درجه حرارت و pH در تابستان و پاییز و همچنین دارای ارتباط مثبت معنی داری با درجه حرارت در خروجی در فصل بهار می‌باشد.

Synechocuccus: در ورودی تراکم این جنس دارای ارتباط مثبت معنی داری با فسفات کل در فصل بهار و در خروجی نیز ارتباط مثبت معنی داری را با pH در فصل تابستان نشان می‌دهد.

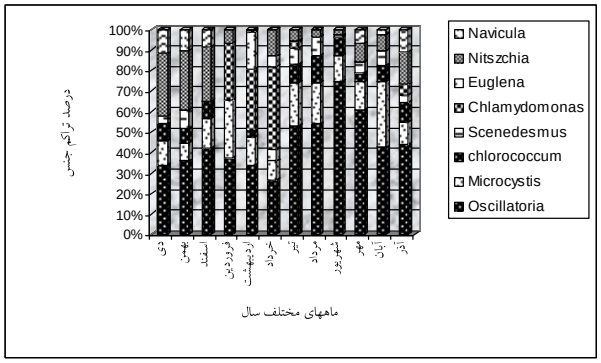
www.SID.ir

Archive of SID

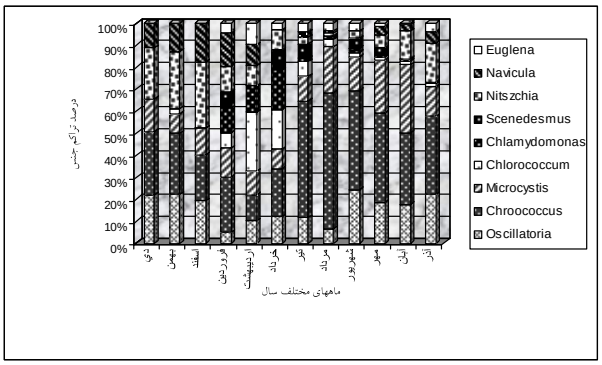
Chlorococum: در ورودی این جنس دارای ارتباط مثبت معنی داری با نیترات کل در بهار و ارتباط منفی معنی‌داری با فسفات کل در پاییز می‌باشد.

Chlorella: تراکم این جنس در ورودی دارای ارتباط مثبت معنی داری با pH در فصل بهار و تابستان و ارتباط منفی معنی داری با نیترات کل در فصل پاییز می‌باشد همچنین تراکم این جنس در خروجی ارتباط مثبت معنی داری را با درجه حرارت، نیترات کل و ذرات معلق کل در فصل تابستان را نشان می‌دهد.

Nitzschia: در ورودی این جنس دارای ارتباط منفی معنی داری با BOD و درجه حرارت در زمستان و نیترات کل در پاییز می‌باشد همچنین تراکم این جنس در خروجی ارتباط منفی معنی داری را با درجه حرارت در زمستان و ارتباط مثبت معنی داری را با ذرات معلق کل در فصل پاییز نشان می‌دهد ($p\leq 0/05$).



شکل ۱: درصد تراکم جنس‌های غالب در ماه‌های مختلف سال در ورودی



شکل۲: درصد تراکم جنس‌های غالب در ماه‌های مختلف سال در خروجی

جدول ۱: تغییرات فصلی متغیرهای بیولوژیکی و فیزیکی شیمیایی مختلف در فصول مختلف در دو مکان مورد آزمایش

Mean±SD

پارامترها	زمستان		بهار		تابستان		پاییز	
	ورودی	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی	خروجی	ورودی	خروجی
دمای آب °C	۱۳/٤٦±۲/۰۲	۱۱/۹۵±۱/۰۳	۱۹/۵۳±۲/۵۵	۱۹/٤۲±۲/۱٦	۲۵/۲۳±۰/۲۵	۲٤/۵۳±۰/٤	۱۹/۲۳±۱/۲٤	۱۷/۷±۱/۵۷
pH	۷/٦۲±۰/۱۳	۷/۵٦±۰/۲	۷/۹۲±۰/۰۸۳	۷/٦۸±۰/۱۹	۷/۸۲±۰/۲٤	۸/۰۷±۰/۱۲	۷/۷۲±۰/۰٦	۸/۱±۰/۱
BOD (mgL^{-1})	۲۰۷/۳±۱۸/۲۱	٦۳/۳±۱۸/۵٤	۱۹۹/۸±۳/۰٦	۱۱۱/۷±۱۷/۳۵	۱۵۵/۰۲±۱۱/٤	۱۱۲/۹±۱۳/۲	۱۲۸/۷±٦/۰۸	۵۸±۳۸/۵٤
T.Nitrogen (mgL^{-1})	٤۸/۷±۰/۰۹	۳٦/۸±۰/۱۱	۳٤/۸۷±۰/۲۵	٤۲/۵۷±۲/۳۱	٤۲/٤±۱/۲۱	٤۰/۹±۵/۱	۷٦/۹±٤/۲	٤٦/۸۷±۳/۲
Ammonia (mgL^{-1})	٤۸/۷±۰/۰۹	۳٦/۸±۰/۱۱	۳٤/۸۷±۰/۲۵	٤۲/۵۷±۰/۱۷	۳۰/۹۳±۰/۰۵	۲۷/۵۷±۰/۱٤	۵۸/٤۷±۰/۱۸	۳۲/۰۷±۰/۱۱
T.phosphate (mgL^{-1})	۲۸±۰/٤	۳۰/۳±۳/٦	۱۹±٤/۲٦	۱۹/۱۷±۲/۱۱	۲۹/۱±۱/٤۲	۲۳/۵۷±۰/٤۱	۳۲/۱۷±۰/٤	۱۹/۱۷±۱/٦٤

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲: ضریب همبستگی بین متغیرهای فیزیکوشیمیایی و تراکم فیتوپلانکتونی درفصول مختلف در حوضچه ورودی (اعداد برجسته در سطح p≤۰/۰۵ معنی دار هستند)

جنس	فصل	میانگین تراکم	درجه حرارت	BOD	pH	نیترات کل	فسفات کل	ذرات معلق کل
Osillaria	زمستان	۱/۳۳۲×۱۰^{۳}	۰/۷۱۶	۶۲۵/۰-	۱۵۶/۰	۰/۳۳۴	۰/۰۵۰	۰/۱۲۲
	بهار	۳/۶۳۷×۱۰^{۳}	۰/۸۸۷	۱۳۴/۰	۲۷۵/۰	۰/۵۶۶	−۰/۱۱۷	۰/۲۲۱
	تابستان	۵/۹۳۴×۱۰^{۳}	۰/۷۳۷	۰۳۵/۰	۳۴۵/۰	۰/۴۳۰	۰/۰۴۰	−۰/۳۳۴
	پاییز	۳/۳۶۳×۱۰^{۳}	۰/۳۴۸	۱۶۷/۰	۲۶۷/۰	−۰/۹۴۴	−۰/۵۸6	−۰/۶۲۳
Chroococcus	زمستان	۰/۱۳۰×۱۰^{۳}	۰/۱۲۷	۲۸۹/۰	۵۶۷/۰	−۰/۲۳۲	۰/۲۷۲	۰/۵۵۴
	بهار	۰/۵۴۳×۱۰^{۳}	۰/۷۲۷	۳۴۵/۰	۴۵۶/۰	−۰/۰۱۳	۰/۶۴۴	۰/۷۹۷
	تابستان	۲/۴۳۲×۱۰^{۳}	۰/۹۴۴	۵۴۳/۰	۷۸۶/۰	−۰/۷۹۹	۰/۷۳۶	۰/۲۵۳۵
	پاییز	۰/۴۴۳×۱۰^{۳}	۰/۳۴۳	۲۵۳/۰	۹۷۵/۰	۰/۲۳۵	−۰/۵۶۵	۰/۲۲۰
Synechocuccus	زمستان	–	–	- ۷۵۶/۰	- ۲۸۷/۰	–	–	–
	بهار	۰/۸۲۳×۱۰^{۳}	۰/۱۲۰			۰/۴۹۴	۰/۹۲۰	۰/۷۱۷
	تابستان	۰/۵۴۳×۱۰^{۳}	۰/۴۵۲	۴۶۵/۰	۴۵۶/۰	۰/۶۷۲	۰/۷۲۰	۰/۵۵۹
	پاییز	۰/۲۲۱×۱۰^{۳}	۰/۳۱۳	۵۶۷/۰	۲۳۴/۰	۰/۱۵۳	۰/۷۸۴	۰/۳۴۹
Chlorococcum	زمستان	- ۰/۶۵۴×۱۰^{۳}	–	– ۳۴۲/۰	- ۶۵۷/۰	–	–	–
	بهار	۰/۷۰۵×۱۰^{۳}	۰/۳۲۴	۸۷۹/۰	۶۵۷/۰-	۰/۹۹۳	۰/۸۵۷	۰/۸۰۱
	تابستان	۰/۳۲۲×۱۰^{۳}	۰/۷۰۹	۵۶۷/۰	۴۵۶/۰-	۰/۰۶۴	۰/۰۰۱	۰/۶۱۹
	پاییز		۰/۷۳۲			۰/۱۱۷	−۰/۹۷۶	−۰/۱۱۵
Chlorella	زمستان	۰/۲۴۷×۱۰^{۳}	۰/۶۶۷	۶۵۷/۰	۲۳۴/۰	۰/۴۵۶	۰/۶۵۷	۰/۲۳۲
	بهار	۰/۶۷۳×۱۰^{۳}	۰/۵۶۶	۷۸۶/۰	۹۶۷/۰	−۰/۳۰۲	۰/۶۶۵	۰/۷۶۴
	تابستان	۰/۸۲۶×۱۰^{۳}	۰/۴۵۴	۲۳۴/۰	۹۵۷/۰	−۰/۵۴۴	−۰/۶۸۶	۰/۶۲۸
	پاییز	۰/۶۶۳×۱۰^{۳}	۰/۳۴۴	۳۴۵/۰	۸۳۲/۰	−۰/۹۷۴	۰/۲۳۹	۰/۸۷۴
Nitszchia	زمستان	۲/۷۶۶ ×۱۰^{۳}	−۰/۹۳۳	۹۰۵/−۰	۲۳۴/۰	۰/۱۳۲	−۰/۷۱۰	۰/۷۰۸
	بهار	۰/۶۳۰×۱۰^{۳}	−۰/۴۲۲	۴۵۳/۰	۵۶۴/۰	۰/۱۵۲	۰/۷۱۳	۰/۷۶۸
	تابستان	۰/۴۵۶×۱۰^{۳}	−۰/۳۳۴	۲۳۴/۰	۶۷۵/۰	۰/۱۳۲	۰/۳۲۱	۰/۱۰۲
	پاییز	۲/۲۰۳×۱۰^{۳}	−۰/۳۳۲	۵۶۷/۰	۵۶۰/۰	−۰/۹۴۳	۰/۲۴۵	۰/۹۰۹

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳: ضریب همبستگی بین متغییرهای فیزیکو شیمیایی و تراکم فیتو پلانکتونیی درفصول مختلف درحوضچه خروجی (اعداد برجسته درسطح p≤۰/۰۵ معنی دار هستند)

جنس	فصل	میانگین تراکم	درجه حرارت	BOD	pH	نیترات کل	فسفات کل	ذرات معلق کل
Oscillatoria	زمستان	۰/۶۲۹×۱۰^{۳}	۰/۵۴۳	۰/۰۳۲	۰/۶۳۵	۰/۳۵۶	۰/۲۳۰	۰/۳۲۰
	بهار	۱/۵۶۷ ×۱۰^{۳}	۰/۴۵۶	۰/۳۶۵	۰/۵۳۹	۰/۴۳۶	۰/۴۵۵	۰/۴۶۰
	تابستان	۲/۸۵۶ ×۱۰^{۳}	**۰/۹۱۲**	۰/۴۲۰	**۰/۹۳۶**	**۰/۹۶۰**	۰/۶۳۲	**۰/۹۳۶**
	پائیز	۲/۵۳۴ ×۱۰^{۳}	۰/۷۶۵	۰/۵۲۳	۰/۲۰۵	۰/۶۳۰	۰/۷۴۳	۰/۵۳۶
Chroococcus	زمستان	۰/۳۵۱ ×۱۰^{۳}	۰/۷۶۹	۰/۷۸۶	۰/۷۶۰	۰/۵۳۶	−۰/۳۴۵	۰/۸۲۴
	بهار	۱/۲۳۶ ×۱۰^{۳}	**۰/۹۸۶**	−۰/۴۶۵	۰/۶۵۳	۰/۲۳۹	۰/۲۳۴	۰/۵۷۳
	تابستان	۲/۰۳۲ ×۱۰^{۳}	۰/۹۰۴	۰/۵۶۰	۰/۶۶۰	۰/۴۲	−۰/۳۲۹	۰/۸۷۱
	پائیز	۰/۶۳۲ ×۱۰^{۳}	۰/۷۳۷	−۰/۶۲۰	۰/۴۶۹	۰/۲۳	−۰/۲۸۸	۰/۴۶۰
Synechocuccus	زمستان	۰/۱ ×۱۰^{۳}	−۰/۶۳۰	۰/۶۳۵	−۰/۶۳۷	۰/۵۶۹	۰/۸۶۶	۰
	بهار	۱/۸۲ ×۱۰^{۳}	۰/۶۵۴	۰/۵۸۶	۰/۸۶۹	۰/۶۸۸	۰/۵۶۷	۰/۵۲۴
	تابستان	۱/۲۶۶ ×۱۰^{۳}	۰/۲۸۴	۰/۶۵۳	**۰/۹۱۰**	۰/۴۵۳	۰/۳۵۶	۰/۸۷۶
	پائیز	۰/۴۶۶ ×۱۰^{۳}	۰/۵۶۷	۰/۳۲۵	−۰/۷۳۰	۰/۶۳۷	۰/۵۶۱	۰/۵۶۴
Chlorococcum	زمستان	۰/۱۲۲ ×۱۰^{۳}	۰/۵۴۳	−۰/۸۶۳	۰/۳۶۷	−۰/۴۹۸	−۰/۳۰۲	۰
	بهار	۱/۸۳۷ ×۱۰^{۳}	۰/۶۵۵	−۰/۷۶۵	۰/۸۶۰	۰/۴۸۰	−۰/۴۵۶	۰/۷۸۲
	تابستان	۱/۱۹۳ ×۱۰^{۳}	۰/۸۹۰	۰/۸۶۳	۰/۸۸۳	۰/۸۸۷	−۰/۶۳۰	۰/۴۳۱
	پائیز	۰/۲۶۸ ×۱۰^{۳}	۰/۷۸۹	۰/۶۸۳	۰/۳۵۲	۰/۸۷۰	−۰/۵۳۱	۰/۷۹۰
Chlorella	زمستان	۰/۲۴۴ ×۱۰^{۳}	۰/۷۵۹	−۰/۴۶۵	−۰/۶۷۹	−۰/۳۲۹	۰/۴۰۲	۰/۴۹۷
	بهار	۲/۲۸۰ ×۱۰^{۳}	۰/۸۷۹	۰/۵۳۵	−۰/۸۶۰	۰/۲۶۵	۰/۳۶۵	۰/۶۵۰
	تابستان	۰/۹۷۳ ×۱۰^{۳}	**۰/۹۲۱**	−۰/۶۳۵	۰/۳۶۰	**۰/۹۳۱**	۰/۷۸۳	**۰/۹۲۵**
	پائیز	۰/۴۱۴ ×۱۰^{۳}	۰/۶۷۱	−۰/۳۶۹	−۰/۳۵۷	۰/۰۳	۰/۸۳۰	/۶۸۹
Nitszchia	زمستان	۳/۰۲ ×۱۰^{۳}	**−۰/۹۱۰**	۰/۷۶۰	۰/۵۶	۰/۵۶۰	۰/۴۸۲	۰/۷۱۲
	بهار	۰/۶۱۰ ×۱۰^{۳}	−۰/۵۶۴	۰/۵۳۰	۰/۲۶۵	۰/۴۳۱	۰/۵۷۵	۰/۲۳۴
	تابستان	۰/۵۷۱ ×۱۰^{۳}	−۰/۴۵۸	۰/۱۲۶	۰/۴۶۱	۰/۵۶۳	۰/۴۷۶	۰/۳۹۸
	پائیز	۱/۸۹۴ ×۱۰^{۳}	−۰/۸۴۹	۰/۱۳۹	۰/۳۱۳	۰/۸۴۰	۰/۳۵۶	**۰/۹۶۷**

بحث

به خوبی می‌دانیم که تعیین عواملی که دقیقاً بر تراکم فیتوپلانکتون‌ها تاثیر دارند بسیار پیچیده است اما یافته‌های ما نشان می‌دهد که پارامترهای محیطی مختلف بر تراکم فیتوپلانکتون‌ها تاثیر دارند. درجه حرارت، تراکم و تنوع جوامع فیتوپلانکتونی غالب را در این استخرها کنترل و تنظیم می‌کند، یافته‌های ما هم چنین نشان می‌دهد که درجه حرارت به طور معنی دار و مثبت با تراکم بعضی از جنس‌ها مانند *Chlorella*، *Chroococcus* و *Osillaria* در طی فصل بهار و

www.SID.ir

Archive of SID

تابستان ارتباط دارد. این اطلاعات نشان می‌دهد که درجه حرارت یک عامل محدود کننده تراکم فیتوپلانکتونی در تمام فصول سال است، نتایج این مطالعه مشخص کرد که pH نیز در ارتباط معنی داری با تراکم برخی از جنسها مانند *Osillatoria*، *Chroococcus* و *Synechocuccus*، *Chlorella* نشان می‌دهند. *Pterson* و همکارانش در سال ۱۹۸٤ نشان دادند که اهمیت pH به عنوان یک عامل تنظیم کننده فیتوپلانکتون‌ها در جذب مواد غذایی توسط سلول‌ها به pH و برقراری تعادل در میزان جذب بستگی دارد (Peterson et al, 1984) نیترات کل با تراکم جنس *Osillatoria*، *Chlorella* و *Nitzschia* در فصل پاییز در ورودی دارای ارتباط معنی دار می‌باشد به علاوه در طی فصول مختلف، تراکم اکثر جوامع فیتوپلانکتونی غالب ارتباط معنی دار با غلظت فسفات بجز در جنس *Chlorococum* نشان نمی دهد.

پاسخ فیتوپلانکتون‌ها به غلظت Po_4^{-3} متفاوت است بعضی از آن‌ها به میزان بالای غلظت این عامل حساس هستند و این سبب کاهش تراکم فیتوپلانکتون‌ها می‌گردد. غلظت بهینه Po_4^{-3} تراکم فیتوپلانکتون هایی مانند *Osillatoria* را افزایش می‌دهد (Zhong & land Preps, 1996). سیانوفیتها نیز نه تنها به وسیله مواد غذایی در دسترس کنترل می‌شوند بلکه متغیرها ی فیزیکی مانند درجه حرارت و water stability نیز در کنترل آنها مهم است (Zhang & Land Preps, 1996).

نتیجه گیری نهایی

در مکان ورودی و خروجی پساب در مجموع ۲۲ تاکسون شناسایی گردید که متعلق به 4 شاخه سیانوفیتا؛ کلروفیتا، اوگلنوفیتا و کریزوفیتا می‌باشند. تراکم سیانوفیتا در این محیط نسبت به سایر گروهها بالاتر است اما از لحاظ تنوع کلروفیتا، با حضور ۲۲ تاکسون در ردیف اول هستد.

تراکم جنس‌های غالب در بعضی از فصول سال با عده‌ای از فاکتورهای ارتباط معنی دار مثبت یا منفی را نشان می‌دهند (در سطح $P<۰/۰۵$) و متغیرهای فیزیکی مانند درجه حرارت در کنترل آن‌ها مهم است، زمانی که غلظت No_3^-, Po_4^{-3} افزایش یابد، فیتوپلانکتون‌ها زنده نمی مانند و جمعیت آن‌ها کاهش می‌یابد.

غلظت آلاینده‌های آلی تعیین کننده تنوع جوامع فیتوپلانکتونی در این محیط است. غلظت بالای آلاینده‌ها در ورودی تنوع فیتوپلانکتون‌ها را کاهش داده است اما در خروجی در همه فصول سال تنوع نسبت به ورودی بالاتر است.

سپاسگزاری

این مطالعه با حمایت مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد آشتیان، در قالب طرح پژوهشی انجام شده است. بدینوسیله از همکاری ریاست و معاونت و مدیریت محترم پژوهشی دانشگاه تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

Alam M.G.M., Jahan, N., Thalib L., Wei B. and Maekawa T. (2001); Effects of environmental. factors on the seasonally change of phytoplankton population in a closed freshwater pond. Environ. roter., 27: 363-371.

APHA (American Public Health Association). (1995); American water works association and water environment federation standard methods for examination of water and waste water. 19th Edn.. American Water Works Assn. (AWWA). Washin!! ton. D. C.

Desickachary. T.V. (1959); Cyanophyta. New Delhi. Indian Concil of Agricultural Research.

Fritsch, F.E. (1945). The structure and reproduction of the algae. Cambridge University Press. Cambridge.

Garcia J., Hernandez M. M. and Muriego R. (2000); Influence of phytoplankton composition on biomass remaval from high-rate oxidation Lagoons by means of sedimentation and spontaneous flocculation, Water Environ. Res. 72: 230-237.

Gomez, N. (1999). Epipelic diatoms from the Matanza Riachuelo river, a highly polluted basin from the pampean plain: biotic indices and multivariate analysis. Aqua. Eco. 2:301-309.

www.SID.ir

Archive of SID

Potapova, M. Donald, C. (2003). Distribution of benthis diatoms in U. S. rivers in relation to conductivity and ionic composition. Fresh. Water. Biol. 48:1311-1388.

Smith R.E.H. and Kalf, J. (1983). Competition for phosphorus among co-occuring freshwater phytoplankton, Limnol.Oceanogr., 28: 448-465.

Smith, M. (1994); Manual of Phycology, Scientific Publishers, Joudpour, India.,

Soininen, J. Paavola, R. Muotka, T. (2004). Benthic diatom communities in boreal streams: community structure in relation to environmental and spatial gradients, Ecography. 27:330-337.

Tiffany, L. H. and Mritton. M. (1970). The algae of Illinois, New York: McGraw Hill.

Zhang Y. land Prepas E.E. (1996). Regulation of the dominance of planktonic Diatoms and Cyanobacteria in four eutrophic hard water lakes by nutrients water column stability temperature, Can. J. Fish Aquat. Sci., 53: 621-633.

Grady, C.P.E., Glent. J.R.. Dalger. T. and Limc. H. (1999). Biological wastewater treatment, New York. Rasel.

Komarek J. and Fott B. (1983). Chlorophyceae (Green algae) ordnug: Chlorococcales. In das phytoplankton des subwassers.H. Hber-Pestalozzi (Ed.). Schweizerbart, Stuttgart. Ger..

Lincoln E.P, and EarleJ. F.K. (1990). Wastewater treatment with microalgae in Introduction to applied phycology. 1. Akatsuka (Ed.), SPB Academic publishing.the Hague, Netherlands.

Lobban S.C.. Chapman J.D. and Kremer P.D.B. (1988). Experimental phycology, laboratory manual, Cambridge University Press. Cambridge.

Prescott. G.W. (1978). How to know the freshwater algae, 3th edit, Iowa W. M. Company.

Peterson H. G., Healey F. P. and Wagemann R. (1984). Metal toxicity to algae: A high pH dependent phenomenon, Can. J. Fish Aquat. Sci., 41: 974-979.

www.SID.ir

Journal on Plant Science Researches, Serial 20, 5th year, Number 4, Winter 2010
Archive of SID

The study of environmental factors effects on wastewater phytoplankton in Arak

[*]KhosraviRineh, M[1]., Noori, M[1]., Ahmadi, A[2].
1. Dep. of biology, Islamic Azad University of Ashtian, Iran
2. Ms. Ph.d, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Abstract

Entrance a lot of organic and inorganic materiales in water cause pollution and produce wastewater. A long with high nutrient concentrations in wastewater promote algal photosynthesis and oxygen production, thus allowing aerobic bacteria decompose organic matters. Environmental factors affect on present and density of phytoplankton in this environment. Physical factors such as temperature and light had profound effects on phytoplankton diversity. Municipal wastewater treatment plants have chosed for experiments. Sampling were carridout from two places input and output regions, along with 12 month. Samples carried to laboratory and phytoplankton identified.Finally 22 taxon were identified that belonging to 4 Divisions; cyanophyta, Chlorophyta, Euglenophyta and Bacillariophyta and 4 classes, 8 orders, 17 Families and 17 genus. Cyanophyta density were higher than others, but Cholorophyta with 22 taxon had highest diversity. Diatoma had high density in cold seasons. Populations diversity in two places were campared with using Standers Diversity Index. The effect of environmental factors, which potentially influence the populations dynamic, were evaluated by correlating this factors with density of phytoplankton in different seasons. In order to, environmental factors determine the phytoplankton populations.

Keywords: Diatoma, Environmental factors, Phytoplankton, Wastewater

* *Email: khosravi_rineh@yahoo.com*

www.SID.ir