Archive of SID

بررسی میزان توده زنده کلروفیل a در دهانه رودخانه تجن

مریم شاپوری[۱]، آرش جوانشیر[۲]

۱- عضو هیأت علمی و باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه
۲- عضو هیأت علمی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

marybiot@yahoo.com

چکیده

در این تحقیق تغییرات مکانی و زمانی فراوانی فیتوپلانکتون ها، میزان کلروفیل *a* و پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب در منطقه مصبی رودخانه تجن، مورد اندازه‌گیری و بررسی قرار گرفت. میزان غلظت کلروفیل *a*، تغییرات فصلی زیادی را نشان می‌دهد که این تغییرات شامل ۰/۶-۹۴ mg/m^3 می‌باشد. دیاتومه‌ها *(Bacillariophyta)* از گروههای غالب شناسایی شده در منطقه مصبی رودخانه تجن به شمار می‌روند.. کم شدن جریان آب رودخانه و میزان پایداری آب در منطقه از عوامل مهم و مؤثر در تراکم فیتوپلانکتون در مصب رودخانه تجن می‌باشد. همچنین میزان نیترات محلول یکی از فاکتورهای مهم در محدود کردن رشد فیتوپلانکتون محسوب می‌شود

کلمات کلیدی: فیتوپلانکتون، توده زنده، کلروفیل a، رودخانه تجن

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

مصبها جزو بهره‌ورترین اکوسیستمهای دریایی جهان بحساب می‌آیند و فیتوپلانکتونها اجزای مهم این سیستمها بشمار می‌روند. عوامل اصلی که بر تولید فیتوپلانکتونها اثر می‌گذارند، عبارتند از: نور، تنوع پذیری مواد مغذی (Kromkamp and Underwood, 1999) محدودیت نفوذ نور که از کدری آب پدید می‌آید، بعنوان عاملی در کنترل تولید اولیه در مصبها در نظر گرفته می‌شود (Lehman, 1992).

سوسپانسیون و مواد معلق حاصل از جزر و مد، و رسوبات از جمله عوامل مهمی هستند که بر عمق نورگیری در ستون آب تأثیر می‌گذارند(Cloern *et al*,.1985). نور به عنوان یک متغیر مهم در کنترل تولید فیتوپلانکتون در آبهای غنی از نظر مواد مغذی به حساب می‌آید(Wosfy, 1983) و بسیاری از مصب‌ها تحت افزایش بار موادغذایی قرار می‌گیرند. ارتباط بین جریان آب شیرین و تجمع زیست توده فیتوپلانکتونی در مصبها پیچیده می‌باشد. ورودیهای بالای آب شیرین می‌توانند از طریق ورود مواد غذایی به سیستم، تولید اولیه را باعث شوند (Harding, 1994).

ازطرفی دیگر، افزایش شکوفایی فیتوپلانکتونی تنها زمانی امکان‌پذیر است که میزان خالص تجمع زیست توده از مقادیر افت فراتر رود. از اینرو، ورودیهای اندک رودخانه و زمانهای طولانی مدت ماندگاری آب باعث تجمع فیتوپلانکتونها و بروز شکوفایی پلانکتونی می‌شوند. یکی از فرضیات اصلی که در این رابطه وجود دارد میزان تولیدات اولیه در ناحیه مصبی در چه محدوده و توانی قرار دارد و فاکتورها و شرایطی که این محیط را از دو محیط اکوسیستم دریایی و رودخانه‌ای متمایز می‌کند، به چه صورت می‌باشند. هدف از این مطالعه، تعیین تغییرات فصلی و مکانی فیتوپلانکتون در مصب رودخانه تجن بوده است. بطوریکه این تغییرپذیری با عوامل فصلی همچون نور، ترکیبات نیتروژن، زمان ماندگاری آب (میزان جریان آب رودخانه که تحت تاثیر تغییرات فصلی تغییر کرده و جابجا می شود) و منابع آلودگی منطقه، در ارتباط می‌باشد. با توجه به اهمیت موضوع نواحی مصبی، مطالعات جامع و دقیقی بطور اختصاصی برای تمامی نواحی مصبی رودخانه‌ها در ایران انجام نشده است. بنابراین نواحی مصبی روخانه‌های منتهی به دریای خزر علیرغم اهمیت اکولوژیک آنها، هنوز ناشناخته‌اند. با توجه به نقش مهم اکوسیستم مصبی و جدید بودن مطالعات در این خصوص، ارزیابی و بررسی این زیستگاه حساس و آسیب‌پذیر می‌تواند نتایج شیلاتی ارزشمندی را

www.SID.ir

Archive of SID

بهمراه داشته باشد که در بهبود مدیریت شیلاتی و زیست محیطی نواحی ساحلی بعنوان بخشی از مدیریت مناطق ساحلی کاربرد دارد (عوفی، ۱۳۸۵).

مواد و روش ها

دهانه رودخانه تجن یکی از بزرگترین مصبهای ساحلی جنوب شرقی دریای خزر می‌باشد. این منطقه دارای شرایط آب و هوایی معتدل با متوسط درجه حرارت ۱۶/۳°c و بارش سالانه ۷۰۰ میلی لیتر می‌باشد. این تحقیق در منطقه‌ای واقع در نزدیکی موسسه اکولوژی دریای خزر ودر میان دهانه رودخانه تجن از اردیبهشت ۱۳۸۵ به مدت یکسال انجام شد. محل دقیق ایستگاههای مطالعاتی در شکل ۱ نشان داده شده است. برای انجام این مطالعه، از ۶ ایستگاه نمونه‌برداری شد که با استفاده از آنالیز چند متغیره و روش خوشه‌ای به صورت ایستگاههای ۱ تا ۶ در نظر گرفته شدند. ایستگاهها از نظر دوری از دهانه و اجتماعات فیتوپلانکتونی و پارامترهای فیزیکی - شیمیایی با یکدیگر تفاوت داشتند.

ایستگاههای ۱ و ۲ در امتداد رودخانه و ایستگاه ۳ در طول جغرافیایی مشابه و جدا از رودخانه قرارگرفتند. ایستگاه ۴ بعنوان منطقه کنترلی و به دور از اثرات تخلیه‌های صنعتی واقع گردید. ایستگاه ۵ بطور کامل در دریا و ایستگاه ۶ دردهانه رودی که به دهانه رودخانه تجن منتهی می‌گردید قرار گرفت. در هریک از ایستگاهها پارامترهای فیزیکی و شیمیایی همانند فسفات ، نیترات، سیلیکات، pH، شوری، درجه حرارت مورد بررسی و سنجش قرار گرفتند. بررسی پارامترهای شیمیایی آب با استفاده از روشهای متداول Standard method (Clesceri *et al.*, 2003) انجام گرفته شده است.

جهت بررسی فیتوپلانکتون، نمونه آب از عمق ۴ متری به وسیله روتنر جمع‌آوری گردید و جهت شناسایی جنسهای فیتوپلانکتونی از منبع (Prescott, 1962) استفاده گردید. به منظور اندازه‌گیری کلروفیل a، نمونه های آب بوسیله میلی‌پور با فیلتر GFC (برای جمع‌آوری آبزیان) صاف گردید. فیلترها در حالت فریز شده جهت آزمایشات نهایی به آزمایشگاه منتقل گردیدند. عصاره کلروفیل a بوسیله استون ۹۰ درصد هضم و استخراج سپس محتوی لوله ها را در درجه حرارت آزمایشگاه به مدت ۵ الی ۱۰ دقیقه با دور ۲۷۰۰ دور دردقیقه سانتریفوژ شدند و بوسیله دستگاه

www.SID.ir

Archive of SID

اسپکتروسکوپی با طول موجهای ۶۶۴ ، ۶۴۷ ، ۶۳۰ نانومتر جذب نور صورت گرفته و با استفاده از فرمول زیر مورد اندازه‌گیری قرار گرفت(Clesceri *et al*., 2003).

$$Chl\text{-}a = 11.85A666 - 1.54A617 - 0.08A630$$

در هر ایستگاه، نمونه‌های آب موردنیاز جهت سنجش موادمغذی فسفات و نیترات بااستفاده از بطری نمونه بردار آب برداشت گردید و سنجش نیترات طبق روش ستون احیا کادمیوم – مس و فسفات طبق استاندارد متد انجام گرفت (Clesceri *et al*., 2003). نیترات و فسفات محلول بصورت ماهیانه یکبار و در هر ایستگاه از نمونه آب برداشت شده است .

شکل۱: موقعیت ایستگاههای نمونه‌برداری شده در ناحیه مصبی تجن(۱۳۸۶ – ۱۳۸۵)

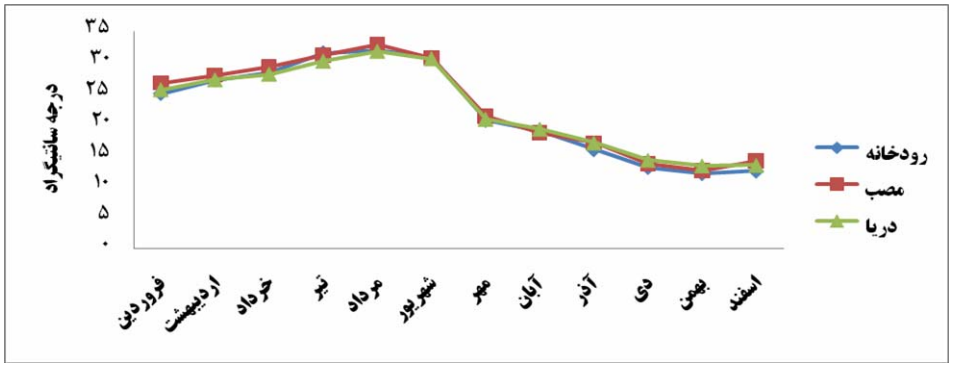
نتایج

به دلیل مشابه بودن درجه حرارت در ۶ ایستگاه نمونه برداری پارامترهای فیزیکی و شیمیایی در سه منطقه اصلی به صورت تجمیع بیان شده است. تغییرات درجه حرارت در طول سال در سه منطقه رودخانه، مصب و دریا در شکل شماره ۲ نشان داده شده است. حداقل درجه حرارت در بهمن ماه (۱۲°c) و حداکثر درجه حرارت در مرداد ماه (۳۲°c)، ثبت گردیده است. شوری نیز بین ۱/۵ppt و ۱۴/۱۳ppt در طول سال، در ایستگاه مصبی متغیر بوده است. میزان شوری در طول ماههای تابستان بالاتر بود و طی فصل بارندگی و ورودی آب به رودخانه کاهش می‌یابد میزان

www.SID.ir

Archive of SID

اکسیژن محلول (DO) نیز بین ۶/۱ppm و ۱۱/۵۶ppm در طول سال متغیر بوده است که کمترین میزان اکسیژن در تیرماه و حداکثر اکسیژن محلول در بهمن ماه ثبت گردیده است.



شکل ۲ : بررسی تغییرات درجه حرارت در طول سال در سه منطقه رودخانه، مصب و دریا (۱۳۸۶ – ۱۳۸۵)

غلظتهای موجود نیترات محلول ، تغییرات زیادی را در بین ایستگاههای مختلف نشان میدهد. بطوریکه غلظتهای نیترات در ایستگاه ۵ (دریا) ۲۰/۰mg/lit و در ایستگاه ۳ (غرب مصب) ۱/۶۷mg/lit کمترین میزان ثبت شده بوده اند. میانگین غلظتهای سالانه نیترات با افزایش فاصله از مناطق بالادست و نزدیک شدن به ناحیه مصبی افزایش نشان داده ($P < 0.05$). میزان ثبت شده در ایستگاه رودخانه بیشترین (۱/۲۰mg/lit) و در سایر ایستگاهها درحد صفر بوده است. مقادیر حداقل، حداکثر و میانگین فسفات در ماههای نمونه‌برداری شده در جدول شماره ۱ آورده شده است. سیلیکات، بعنوان یکی دیگر از پارامترهای غیرزیستی مربوط به مواد مغذی مؤثر در اکوسیستم‌ها برای همه ماههای نمونه‌برداری، محاسبه گردید. مقادیر حداقل ، حداکثر و میانگین سیلیکات در ماههای نمونه‌برداری شده در جدول شماره۱ آورده شده است.

غلظت‌کلروفیل a درستون آب، تغییرات‌فصلی شدیدی را نشان می‌داد (mg/m^3 ۹۴-۰/۶) که معمولاً در فصل بهار و پائیز بیشترین میزان بوده است (شکل ۴). در ایستگاههای ۳ و ۴ و ۵ این غلظت کلروفیل a دارای میزان بیشتری بوده است. در فصل تابستان و زمستان، میزان کلروفیل a در ایستگاه رودخانه‌ای (۱ و۶) در سطح پائینی قرار داشته است. بالاترین میزان کلروفیل a در فصل بهار (۳-۹۴mg.m-3) و در فصل پاییز (۸۲/۸mg.m-3) تنها در ایستگاه ۴ مشاهده گردید (شکل ۴). این ایستگاه دارای غلظتهای بالاتری از کلروفیل($P< 0.01, F=2.77$) را نسبت به

www.SID.ir

Archive of SID

دیگر ایستگاهها داشته است .

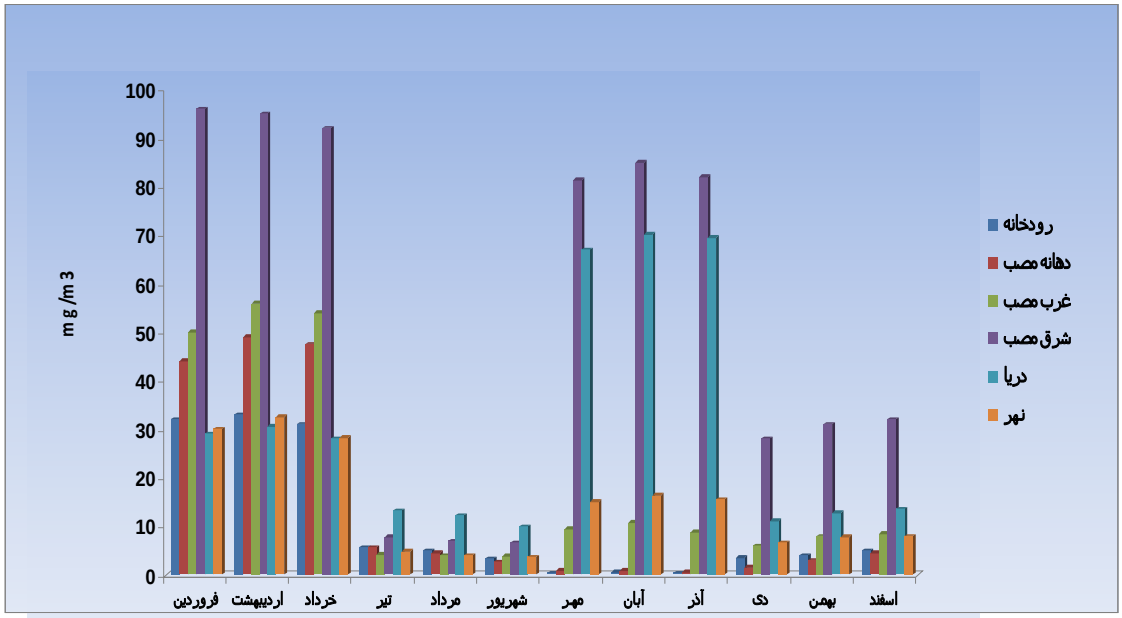
در این بررسی فیتوپلانکتونهای منطقه مصبی رودخانه تجن شامل: Bacillariophyta، Cyanophyta chlorophyta، Euglenophyta و Pyroophyta می باشد. ۳۷ جنس متعلق به ۵ شاخه فیتوپلانکتون در این منطقه شناسایی شده است.

جدول ۱: میانگین، حداقل و حداکثر پارامترهای اندازه‌گیری شده برای سه ناحیه رودخانه، دهانه رودخانه و دریا در دهانه رودخانه تجن (۱۳۸۶ – ۱۳۸۵)

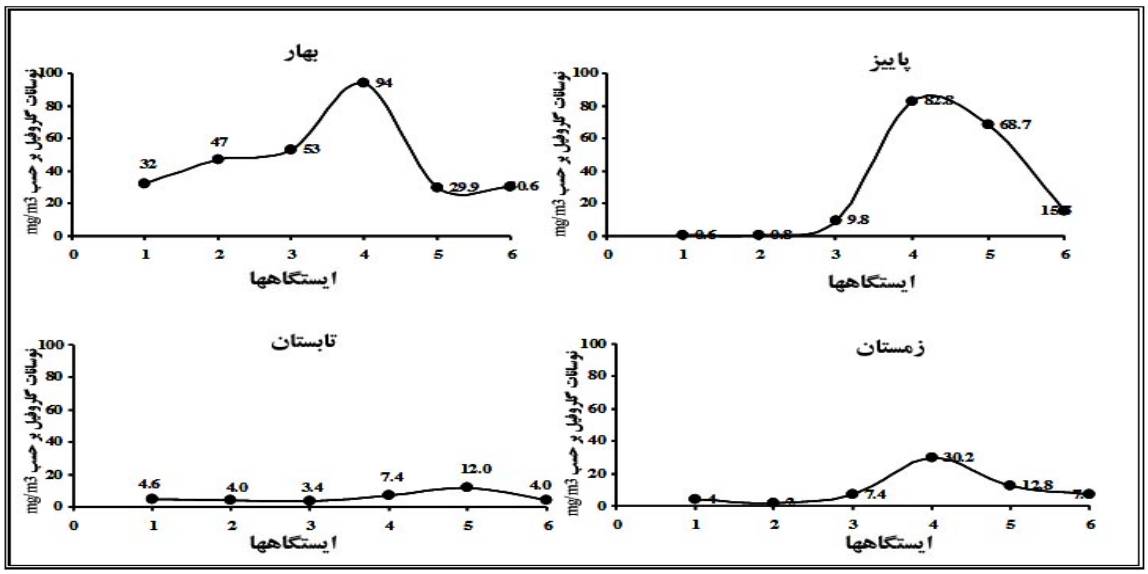
ناحیه / پارامتر	رودخانه			مصب			دریا		
	حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین
درجه حرارت (^{o}c)	۱۲ (بهمن)	۳۱/۹ (مرداد	۲۲/۲۹	۱۲/۴۳ (بهمن)	۳۲/۸ (مرداد)	۲۲/۹۱	۱۳/۳ (بهمن)	۳۱/۸ (مرداد)	۲۲/۶۱
اکسیژن محلول (ppm)	۶/۴۵ (مرداد)	۱۱/۸ (بهمن)	۸/۹۴	۶/۳۳ (شهریور)	۱۱/۶ (اسفند)	۹/۰۸	۶/۱ (تیر)	۱۰/۳ (اسفند)	۸/۱
شوری (ppt)	۱/۵ (دی)	۴ (مرداد)	۲/۲۷	۷/۱ (اسفند)	۱۲/۲۳ (مرداد)	۸/۸۴	۱۳/۱ (بهمن)	۱۴/۷ (خرداد)	۱۳/۹۹
نیترات (pmm)	۱ (فروردین)	۷/۶ (آبان)	۵/۲۷	۰ (اردیبهشت)	۱۸/۹ (بهمن)	۵/۵۸	۰ (اردیبهشت)	۱۲ (بهمن)	۵/۳۹
فسفات (ppm)	۰/۱۹ (دی)	۰/۷۶ (مهر)	۰/۴۰۲	۰/۸۳ (آذر)	۵/۰۳ (اسفند)	۳/۲۳	۳/۶ (اردیبهشت)	۶/۸ (آبان)	۵/۳۲
سیلیکات (ppm)	۴/۹ (اسفند)	۱۱/۹ (آذر)	۸/۹۲	۱/۸ (تیر)	۸/۹ (دی)	۴/۵۵	۷ (بهمن)	۱۳ (مهر)	۸/۶۷
pH	۷/۷ (فروردین)	۸/۵ (آبان)	۸/۰۹	۸/۰۳ (آبان)	۸/۶ (خرداد)	۸/۲۴	۸ (فروردین)	۸/۶ (مرداد)	۸/۲۵

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳ : میزان کلروفیل a در ماهها و ایستگاههای مختلف در دهانه رودخانه تجن (۱۳۸۶ – ۱۳۸۵)



شکل۴: بررسی تغییرات کلروفیل در طول فصول مختلف در ایستگاههای نمونه برداری (۱۳۸۶ – ۱۳۸۵)

بحث و نتیجه گیری

در بررسی نتایج بدست آمده از فاکتورهای غیرزیستی، فاکتور شوری در فصل گرم سال به دلیل افزایش درجه حرارت و تبخیر در تمامی مناطق نمونه برداری افزایش یافته است. اما تغییرات شوری در منطقه مصبی به دلیل شرایط و

www.SID.ir

Archive of SID

خصوصیات مصب بیشتر است و دریا دارای نوسانات بسیار کم و ناچیز می باشد.

در مطالعات قبلی در این ناحیه مشخص گردید که شوری در بین فصل خشک مانند تابستان و فصول مرطوب و پر باران همانند پاییز و زمستان دارای تغییرات زیادی است (مهاب قدس، ۱۳۸۵). عدم وجود لایه‌بندی آب در مصب تجن ، بدلیل جریان ورودی ضعیف آب، کم عمق بودن دهانه در منطقه مورد بررسی و همچنین تأثیرات باد بوده است. این عوامل نقش مهمی را در بر هم زدن آب بخصوص در مناطقی نزدیک به دریا ایفا می‌کنند. کدورت آب، عامل مهمی در محدود کردن تولید فیتوپلانکتونها در مصبها بحساب می‌آیند (Colem, 1987) شرایط کدورت آب در ایستگاه رودخانه تجن، جایی که غلظتهای کلروفیل a اندک بودند، باعث محدود شدن تولید فیتوپلانکتون و تراکم زیست توده می‌شود. دلیل دیگری که برای غلظتهای اندک کلروفیل a می‌توان ذکر کرد، غالب بودن مصرف کنندگانی نظیر بی‌مهرگان کفزی می‌باشد و یا می‌توان وجود شرایط محدود نیتروژنی را عنوان نمود. مطالعات قبلی، نیتروژن را به عنوان ماده غذایی محدود کننده در سیستمهای ساحلی معرفی کردند(Howarth, 1988).

دربررسی میزان فسفات، بیشترین نوسانات درمنطقه مصبی درمقایسه با رودخانه و دریا مشاهده گردید که بیشترین وکمترین میزان فسفات‌مربوط به فصول زمستان‌و پاییز درمنطقه مصبی‌بوده، روشن‌طبری و همکاران در سال ۱۳۸۲ نیز بیشترین و کمترین میزان فسفات رادر ایستگاه مصب و بالادست رودخانه در زمستان و پاییز گزارش کرده است. نیترات به عنوان یکی از مواد مغذی مهم برای رشد موجودات آبزی مطرح است که تنها در غلظت‌های بالاتر از ۵۰ میلی‌گرم در لیتر برای آبزیان بصورت سمی عمل می‌نماید(Monbet., 1992). این فاکتور در سه ناحیه رودخانه، مصب و دریا در ماههای گرم سال دارای نوسانات بسیار ناچیز، اما با شروع بارندگی‌ها دارای تغییرات بسیار چشمگیری در ماههای سرد سال می‌باشد. به نظر می‌رسد با شروع فصل بارندگی و بارشهای زمستانی و در نتیجه کاهش فعالیت بیولوژیکی در رودخانه، مصب ودریا، میزان نیترات در پاییز و زمستان افزایش یافته و در طول فصل گرما میزان آن در اثر جذب و اعمال بیوشیمیایی فیتوپلانکتون کاهش می‌یابد. بطوریکه این موضوع نیز در سایر مناطق و نواحی مصبی بررسی و گزارش شده است.

تغییرات فصلی تولیدات اولیه در ایستگاههای نمونه‌برداری در ناحیه مصبی رودخانه تجن طی ۴ فصل را می‌توان به راحتی در شکل شماره ۴ مشاهده نمود. بیشترین غلظت کلروفیل و تولیدات اولیه در فصل بهار ودر ایستگاه شرق مصب مشاهده گردیدند، و کمترین غلظت کلروفیل و تولیدات اولیه در اکثر ایستگاههای مورد بررسی در تابستان برآورد گردید، می‌توان اینگونه استنباط نمود که حداکثر میزان نیترات موجود توسط فیتوپلانکتونها در اواخر زمستان

www.SID.ir

Archive of SID

و اوایل بهار مورد مصرف قرار گرفته بطوریکه در اواخر ماههای بهار و اوایل تابستان، میزان نیترات حداقل بوده و این زمانی است که شکلهای دیگری از نیتروژن وجود نداشته و باعث کاهش تولید فیتوپلانکتون در ماههای تابستان می‌شود که این امر را بصورت شیب کاهش غلظت‌های کلروفیل و تولیدات اولیه نشان می‌دهند. دو ایستگاه رودخانه تجن (۱) و رودخانه زردی (۶) (که زمان ماندگاری نسبت به مصب دهانه رودخانه تجن کمتر است) مقادیر تولید اولیه در پایین‌ترین میزان خود قرار دارند و بلافاصله پس از تولید مصرف می‌شوند. از اینرو می‌توان اینگونه نتیجه گرفت که در ایستگاههای جریان‌دار که زمان ماندگاری بسیار اندک می‌باشد مقادیر اندکی از فیتوپلانکتون‌ها توسط اجتماعات کفزی مانند لاروهای حشرات مصرف می‌شوند که دلیل این امر، می‌تواندشرایط بهینه زیستگاهی باشد.در ایستگاههای شرق مصب ودریا (۴ و ۵) تولیدبه دلیل وجود مواد غذایی غالب است. در بررسی میزان کلروفیل و تولیدات اولیه در سه ناحیه مورد مطالعه، دو ایستگاه رودخانه‌ای (تجن و زردی) در پایین‌ترین میزان خود در تمامی فصل قراردارند. این دو ایستگاه که در ناحیه رودخانه‌ای قرار دارند. دارای ماندگاری جریان آب کمتری می‌باشند، از اینرو می‌توان نتیجه گرفت که در ایستگاههای جریان‌دار (رودخانه‌ای) که زمان ماندگاری بسیار اندک می‌باشند، فیتوپلانکتونها زمان کافی برای تولید مثل ندارند و محصول تولید شده نیز به دلیل فعالیت و تلاطم آب نمی‌تواندر محل باقی بماند، مقادیر اندکی از فیتوپلانکتون موجود نیز توسط سایر اجتماعات کفزی مانند لارو حشرات مصرف می‌شوند. بنابراین چنین تولیدات اندکی را می‌توان به زمان ماندگاری و ماهیت رودخانه‌ای بودن نسبت داد.

مقایسه میانگین کلروفیل در سه ناحیه رودخانه، مصب و دریا به ترتیب ۱۲/۲۴، ۲۸/۶۵ و ۳۰/۵۶ میلی‌گرم در متر مکعب بیانگر بالا بودن میزان تولیدات اولیه در دریا در طول سال نسبت به دو منطقه دیگر می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱.مهاب قدس، ۱۳۸۵. مطالعات منابع آب و خاک حوزه آبریز رودخانه تجن مازندران. گزارش مطالعات هیدرولوژی منابع آبهای سطحی.
۲.عوفی، ف.، ۱۳۸۵. طرح مدیریت زیست محیطی مناطق ساحلی کشور. سازمان بنادر و کشتیرانی، تهران.
۳.روشن طبری، م.، و همکاران. ۱۳۸۲. بررسی فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی و پراکنش آبزیان رودخانه تجن و شناسایی عوامل موثر در تخریب آن. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران.

1- Cloern, J. E., 1987. Turbidity as a control on phytoplankton biomass and productivity in estuaries. Continental Shelf Research 7: 1367-1381.
2- Cloern, J. E., B. E. Cole, Wong R. L. and Alpine A. E., 1985. Temporal dynamics of estuarine phytoplankton: a case study of San Francisco Bay. Hydrobiologia 129: 153-176.
3- Clesceri, L.S., Greenberg, A. E. and Trussell, R. R., 2003. Standard method. American public Health Association, Public by Washington, U.S.A. 1444p.
4- Harding, L. W., 1994. Long-term trends in the distribution of phytoplankton in Chesapeake Bay: roles of light, nutrients and stream flow. Marine Ecology Progress Series 104: 267-291.
5- Howarth, R. W., 1988. Nutrient limitation of net primary production in marine ecosystems. Annual Review of Ecology and Systematics 19: 89-110.
6- Kromkamp J. and Underwood, G. J. C., 1999. Primary production by phytoplankton and microphytobenthos in estuaries. Advances in Ecological Research 29: 93-153.
7- Lehman. P. W., 1992. Environmental factors associated with long-term changes in chlorophyll concentration in the Sacramento- San Joaquin delta and Suian bay California Estuaries 15: 335-348.
8- Monbet, Y., 1992. Control of phytoplankton biomass in estuaries: a comparative analysis of microtidal and macrotida estuaries. Estuaries 15: 563-571.
19- Prescott, G. W., 1962. Algae of the western Great lakes area. Michigan, U.S.A. 333p.
20- Wofsy, S. C., 1983. A simple model to predict extinction coefficients and phytoplankton biomass in eutrophic waters. Limnology and Oceanography 28: 1144-1155.

www.SID.ir

Archive of SID

The Study of Chlorophyll a and Biomass in mouth of Tajan River

Maryam Shapoori[1], Arash Javanshir[2]

Department of fishery of Islamic Azad University and member of young researchers club (Savadkooh Branch), Iran[1]
Tehran University, Faculty of Natural of Resources Karaj, Iran[2]

marybiot@yahoo.com

Abstract

In this research, time and spatial changes of phytoplankton abundance as well as chemical and physical parameters were assessed and measured in Tajan estuary during a year .The amount of chl-a concentration showed significant seasonal changes which were 0.6 - 94 mg/m3. Diatoms (Bacillariophyta) were dominant groups in Tajan estuary region. The reduction of river flow in summer and the amount of water stability in this region were of effective and important agents in phytoplanktonic density in Tajan estuary. In addition, the amount of dissolved inorganic nitrogen was one of the remarkable factors in restricting the growth of phytoplankton.

Key Words: phytoplankton, Biomass, chlorophyll-a, Tajan estuary

www.SID.ir