برخی عوامل موثر در دسترسي مواد مغذي رسوبات سطحي براي شكوفايي جلبكي

حسن نصراله زاده ساروی، آسیه مخلوق، فریبا واحدی، عبداله نصراله تبار

مقدمه

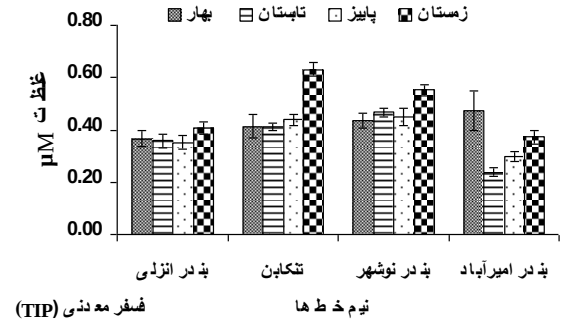
در حال حاضر، غنی شدگی مواد مغذی دریاچه ها و ستون آبی یکی از مشکلات جهانی کیفیت آب و سلامت آبزیان یک اکوسیستم محسوب می‌گردد. افزایش مواد مغذی (خصوصا نیتروژن و فسفر) در دریاچه ها اغلب سبب تغییرات زیادی ازقبیل شکوفایی جلبکی می گردد. ۸۰ درصد از فسفر ورودی به دریاچه ها تحت شرایط خاص از منابع داخلی آن دریاچه تامین می گردد. غالباً ذخیره فسفر در رسوبات دریاچه های یوتروف ۱۰۰ برابر بیش از ستون آب است و فسفر توانایی خروج از عمق ۲۰ سانتیمتری رسوبات را دارد (Penn et al., 2000). بنابراین با توجه به شکوفایی های مختلف در دریای خزر (کشند شیری) نیاز است که به بررسی این ترکیبات در رسوبات این منطقه پرداخت. هدف از این تحقیق بررسی تغییرات زمانی-مکانی اشکال مختلف فسفر، نیتروژن و برخی پارامترهای محیطی موثر بر جذب و دفع این ترکیبات در رسوبات سطحی حوزه جنوبی دریای خزر است.

مواد و روش کار

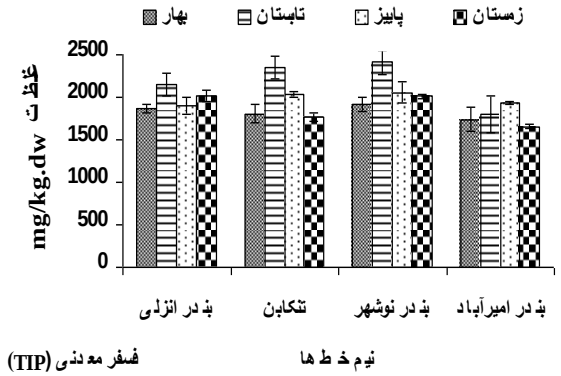
نمونه برداری در سال ۱۳۹۲ بصورت فصلی از بهار تا زمستان در چهار نیم خط (انزلی، تنکابن، نوشهر و امیرآباد) در حوزه جنوبی دریای خزر صورت گرفت. نمونه‌های رسوبات سطحي بوسیله نمونه بردار ون وین گرب (Van Veen Grab) و در اعماق ۵ ، ۱۰ و ۲۰ متر جمع آوری شدند. نمونه های آب برای تعیین غلظت فسفر و نیتروژن از لایه‌های سطح، ۱۰ و ۱۵ متر در اعماق کمتر از ۲۰ متر جمع‌آوری شدند و سپس در آزمایشگاه با روش اسپکتروفتومتری مورد بررسی قرار گرفتند (APHA, 2005). دمای آب و pH بوسیله ترمومتر برگردان و pH متر پرتابل به هنگام نمونه برداری تعیین شدند

نتایج

بررسی تغییرات فصلي غلظت فسفرمعدنی آب در حوزه جنوبی دریای خزر نشان داد که در نیم خطهاي بندر انزلی، تنکابن و بندر نوشهر حداکثر غلظت فسفرمعدنی در فصل زمستان ثبت گردید اما در بندر امیرآباد در فصل بهار مشاهده شد (نمودار ۱). نتایج تغییرات غلظت فسفر معدنی در رسوبات سطحی نشان داد که حداکثر غلظت فسفرمعدنی در بندر امیرآباد در فصل پاییز و در سایر نیم خطها در فصل تابستان بود (نمودار۲).

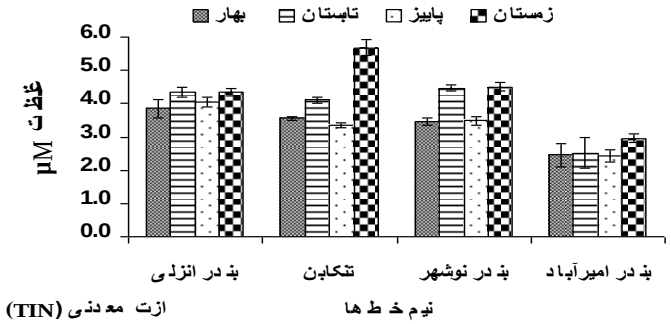


نمودار۱: غلظت فسفر معدنی درآب (میکرومولار بر لیتر) در نیم خط ها و فصول مختلف دریای خزر (سال ۱۳۹۲)

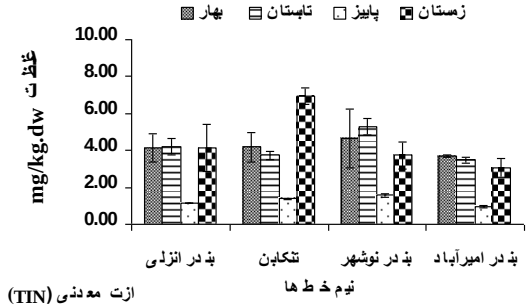


نمودار۲: غلظت فسفر معدنی رسوبات (میلی گرم بر کیلو گرم وزن خشک) در نیم خط ها و فصول مختلف در حوزه جنوبی دریای خزر (سال ۱۳۹۲)

حداکثر غلظت ازت معدنی آب در نیم خط تنکابن (۰/۲۴±۵/۶۹ میکرومولار بر لیتر) بود و در سه نیم خط تنکابن، نوشهر و امیرآباد در فصل زمستان ثبت گردید، اما در نیم‌خط بندر انزلی در فصل تابستان مشاهد شد (نمودار۳). حداکثر غلظت ازت معدنی در رسوبات سطحی نیز در تنکابن (۰/۴۶±۶/۹۶ میلی گرم بر کیلوگرم وزن خشک) و در فصل زمستان بود. حداکثر میزان در نیم خط های بندر انزلی و بندر نوشهر در فصل تابستان و بندر امیرآباد در فصل بهار ثبت گردید (نمودار۴). در فصول مختلف بین میانگین ازت معدنی و فسفر معدنی در آب و رسوب اختلاف معنی داری وجود داشت (ANOVA, ۰/۰۵ >p).

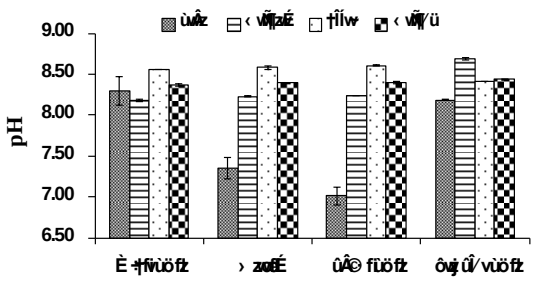


نمودار۳: غلظت ازت معدنی آب (میکرومولار بر لیتر) در نیم خط ها و فصول مختلف در حوزه جنوبی دریای خزر (سال ۱۳۹۲)

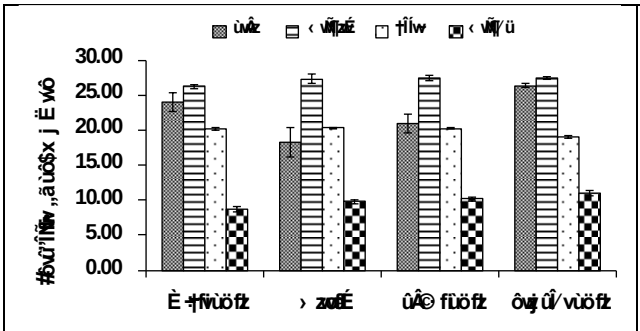


نمودار٤: غلظت ازت معدنی رسوبات (میلی گرم بر کیلوگرم وزن خشک) در نیم خط های مختلف در حوزه جنوبی دریای خزر (سال ۱۳۹۲)

حداکثر (۸/۶۸) و حداقل (۷/۰۱) میزان pH بترتیب در امیرآباد (تابستان) و نوشهر (بهار) بدست آمد (نمودار۵). تغییرات فصلي دما (نمودار۶) نشان داد که حداقل مقادیر در فصل زمستان از ۸/۷۰ تا ۱۰/۹۸ درجه سانتیگراد و حداکثر دما در تابستان از ۲۶/۲۰ تا ۲۷/۴۲ متغیر بود. در فصول مختلف بین میانگین pH و دماي آب اختلاف معنی داری وجود داشت (ANOVA, p<۰/۰۵)



نمودار۵: تغییرات pH در نیم خط ها و فصول مختلف در حوزه جنوبی دریای خزر (سال ۱۳۹۲)



نمودار٦: تغییرات دما (درجه سانتیگراد) در نیم خط ها و فصول مختلف در حوزه جنوبی دریای خزر (سال ۱۳۹۲)

بحث

اشکال مختلف ازت و فسفر(فسفر قابل دسترس زیستی) در رسوبات بعنوان منابع داخلی مواد مغذی برای رشد گونه‌های فیتوپلانکتونی در نظر گرفته می شود (نصراله زاده ساروی و همکاران،۱۳۹۴). ورود منابع داخلی (Internal loading) در دریاچه ها زمانی اتفاق می افتد که شرایط رسوبات دریاچه برای آزاد شدن نیتروژن و فسفر به ستون آب مهیا گردد، که در نتیجه شاهد افزایش فسفر (بخصوص فسفر قابل دسترس) و نیتروژن به ستون آبی می باشیم(Smith *et al.*, 1999). بر اساس نتایج، نسبت فسفر معدنی رسوبات دریای خزر به فسفر معدنی آب عمقی در محدوده ۶۰۰۰ تا ۷۶۰۰ بوده است که بیانگر شرایط مناسب برای انتقال فسفر معدنی از رسوبات به ستون آب است. زیرا غلظت فسفر در رسوبات خیلی بیشتر از ستون آب است و طبق قانون انتشار ترکیبات از محیطی با غلظت بیشتر به محیطی با غلظت کمتر انتقال داده می شود . همچنین حداقل میانگین فسفر جذب سطحی در فصل زمستان (۸۲/۸۳±۴/۰) با حداقل دما بدست آمد که با نتایج مطالعه Zhang و Huang (2011) یعنی افزایش تبادل فسفر جذب سطحی با ستون آب، همراه با افزایش دما، مشابه است. رسوبات نرم تر به علت بیشتر بودن نسبت سطح به حجم خود نسبت به رسوبات سخت‌تر قابلیت بیشتری برای جذب آلودگی‌های محیطی دارند (De Mora et al., 2004). رسوبات مناطق جنوب شرقی دریای خزر را رسوباتی تشکیل می‌دهند که بیشتر آهکی هستند. در حالیکه رسوبات بخش جنوب غربی و مرکزی به میزان بیشتری رسی و کمتر آهکی هستند (موسوی، ۱۳۸۰). به بیان دیگر تمایل فسفر جذب سطحی رسوبات رسی بیش از آهکی است. شکوفایی جلبکی (Nodularia spumigena) در جنوب دریای خزر نیز در مناطق غربی و مرکزی اتفاق افتاده است (Nasrollahzadeh et al., 2011) که با نتایج این تحقیق منطبق می باشد. زمانی‌کهpH بالاتر رود یون‌های هیدروکسید با رقابت با یون‌های فسفات جایگزین آن‌ها شده و در نتیجه فسفات از رسوبات آزاد می‌شود که زمینه را برای رشد گونه‌های فیتوپلانکتونی فراهم می‌کند. نتایج این تحقیق نشان داد که میزان pH در رسوبات از ۸/۰۴ در فصل پائیز تا ۸/۲۸ در فصل تابستان متغیر بود. بنابراین فسفر جذب سطحی با توجه به بالا بودن pH دریای خزر می توانند به ستون آبی منتقل گردند.

منابع:

نصراله زاده ساروی، ح.، افرايي، م.ع.، روحي، ا.، واحدي، ف.، نصراله تبار، ن.، علومي، ی.، يونسي پور،ح.، مخلوق، آ.، خداپرست، ن.، يعقوب زاده، ز.، رامين، م.، ابراهيم زاده، م.، رازقيان، غ.ر.، طهماسبي، م.. ۱۳۹۴. پايش مداد مغذی رسوبات و اثر آن بر شکوفايی جلبکی (۱۳۹۲)، موسسه تحقيقات علوم شيلاتی کشور، تهران، ص. پژوهشکده اکولوژي درياي خزر.۱۰۵ صفحه.

APHA. 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water. American Public Health Association.Centennial edition, Washington, USA.

De Mora S., Sheikholeslami, M.R., Wyse, E., Azemard, S., Cassi, R. 2004. An assessment of metal contamination in coastal sediments of the Caspian Sea. Marine Pollution Bulletin, 48:61-77.

Penn M. R., Auer M. T., Doerr S. M., Driscoll C. T., Brooks C. M., and Effler S. W. 2000. Seasonality in phosphorus release rates from the sediments of a hypereutrophic lake under a matrix of pH and redox conditions. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 57(5):1033-1041.

Smith V. H., Tilman G. D., and Nekola J. C. 1999. Eutrophication: impacts of excess nutrient inputs on freshwater, marine, and terrestrial ecosystems. Environmental Pollution, 100:179-196.

Zhang J.Z. and Huang X.L. 2011. Effect of Temperature and Salinity on Phosphate Sorption onMarine Sediments, Environental Science & Technology, 45: 6831-6837.