

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

عنوان:

پایش پارامترهای غیر زیستی (آب و رسوبات)
در سواحل جنوبی دریای خزر تا عمق ۳۰ متر
(۹۸-۱۳۹۷)

مجری مسئول:

حسن نصراله زاده ساروی

شماره ثبت

۵۸۸۶۳

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

عنوان پروژه / طرح: پایش پارامترهای غیر زیستی (آب و رسوبات) در سواحل جنوبی دریای خزر تا عمق ۳۰ متر (۹۸-۱۳۹۷)

کد مصوب: ۰-۷۶-۱۲-۰۴۷-۹۷۱۳۳۸

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان: حسن نصراله زاده ساروی

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد): حسن نصراله زاده ساروی

نام و نام خانوادگی مجریان استانی: حسن نصراله زاده ساروی (پژوهشکده اکولوژی دریای خزر - ساری)، علی عابدینی (پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی - گیلان)، کامران عقیلی (مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی - گرگان)

نام و نام خانوادگی همکار(ان): رضا صفری، عبدالله نصراله تبار آهنگر، آسیه مخلوق، علیرضا کیهان ثانی، فرامرز لالویی، فریبا واحدی، حسین صابری کوچصفهانی، یوسف ایری، احد احمد نژاد، ایرج رجبی ساسی، حجت اله محسن پور آبکنار، حوریه یونسی پور، مرتضی طهماسبی لیمونی، خداداد شعبانی، علی دشتی، محمد کاردر رستمی، ایوب داودی، سید اسداله سجادی، مرضیه رضائی، غلامرضا رازقیان

نام و نام خانوادگی مشاور(ان): محمد علی افرائی بندپی، شراره خدای، مهدی نادری جلودار
نام و نام خانوادگی ناظر(ان): -

محل اجرا: استان مازندران

تاریخ شروع: ۱۳۹۷/۷/۱

مدت اجرا: ۲ سال

ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار: ۱۳۹۹

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است. نقل مطالب، تصاویر، جداول، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است.

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

طرح/پروژه: پایش پارامترهای غیر زیستی (آب و رسوبات) در

سواحل جنوبی دریای خزر تا عمق ۳۰ متر (۹۸-۱۳۹۷)

کد مصوب: ۰-۷۶-۱۲-۰۴۷-۹۷۱۳۳۸

شماره ثبت (فروست): ۵۸۸۶۳ تاریخ: ۱۳۹۹/۱۱/۳

با مسئولیت اجرایی جناب آقای حسن نصراله‌زاده ساروی دارای

مدرک تحصیلی دکتری در رشته علوم زیستی (گرایش محیط

زیست) می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اکولوژی منابع آبی در تاریخ

۱۳۹۹/۱۰/۱۴ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در:

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه

با سمت رئیس پژوهشکده در پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

مشغول بوده است.

صفحه	«فهرست مندرجات»	عنوان
۱	چکیده
۴	۱- مقدمه
۶	۱-۱- مروری بر منابع
۱۳	۲- مواد و روش ها
۱۷	۳- نتایج
۱۷	۳-۱- پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب
۴۲	۳-۲- پارامترهای محیطی رسوبات سطحی
۶۵	۳-۳- نسبت فرم‌های مختلف فسفر در رسوبات و آب عمقی
۶۷	۴- بحث و نتیجه گیری
۶۷	۴-۱- پارامترهای محیطی آب
۸۰	۴-۲- پارامترهای محیطی رسوبات سطحی
۸۷	منابع
۹۳	چکیده انگلیسی

چکیده

پایش اکولوژیک دریا به معنی توصیف وضعیت، بررسی تغییرات در محیط دریایی و پیگیری اثرات اقدامات می‌باشد. با این رویکرد نه تنها تغییرات اکوسیستم مورد ارزیابی قرار می‌گیرد بلکه همزمان شواهدی از دلایل اساسی تغییرات نیز بدست می‌آید. اهداف تحقیق حاضر، مطالعه تغییرات پارامترهای محیطی آب و رسوبات، تعیین سطح تروفیک و یوتریفیکاسیون و مقایسه مقادیر پارامترهای غیر زیستی آب و رسوبات با سالهای قبل می‌باشد. در این مطالعه نمونه‌برداری طی فصول مختلف (پاییز ۱۳۹۷، زمستان ۱۳۹۷، بهار ۱۳۹۸، تابستان ۱۳۹۸) در هشت نیم خط عمود بر ساحل (آستارا، انزلی، سفید رود، رامسر، نوشهر (توسکاتوک)، بابلسر، امیر آباد و بندر ترکمن) در اعماق ۵، ۱۰ و ۳۰ متر انجام شد.

نتایج نشان داد که تغییرات صدک‌های ۲۵-۷۵ برای ۲۲ پارامتر محیطی آب از قبیل درجه حرارت آب، هوا، شفافیت، کدورت، شوری، pH، اکسیژن محلول، درصد اشباعیت، BOD_5 ، COD_{Mn} ، ازت کل، ازت معدنی، ازت آمونیمی، ازت نیترونی، ازت نیتراتی، ازت آلی، فسفر کل، فسفر معدنی، فسفر آلی، سیلیس محلول، کلروفیل-آ و دو شاخص تروفیک (TRIXcs, UNTRIX) به ترتیب برابر ۱۲/۲۰-۲۴/۵۰، ۱۲/۲۰-۲۴/۴۵، درجه سانتیگراد، ۱/۵۰-۳/۰۰ متر، ۱۲/۶۰-۱۲/۰۳، NTU ۱۱/۳۰-۱۰/۷۰ گرم بر لیتر، ۸/۵۰-۸/۶۱، ۴/۹۳-۶/۲۹ میلی لیتر بر لیتر، ۹۸-۷۷ درصد، ۲/۸۷-۵/۰۳، ۳/۰۸-۵/۷۳ میلی گرم بر لیتر، ۵۴-۸۱، ۳/۰۳-۵/۲۸، ۱/۳۴-۳/۱۲، ۰/۰۶-۰/۲۰، ۲/۱۴-۱/۱۱، ۵۰-۷۸، ۰/۷۲-۱/۱۹، ۰/۱۲-۰/۲۸، ۰/۴۸-۰/۹۸، ۵/۰-۹/۰ میکرومولار، ۱/۳۹-۳/۰۴ میلی گرم بر مترمکعب، ۴/۹۸-۵/۸۱ و ۴/۳۷-۳/۶۱ بوده است.

نتایج این تحقیق نشان داد که تغییرات صدک‌های ۲۵-۷۵ فرم‌های مختلف فسفر در رسوبات سطحی شامل فسفر جذب سطحی (loosely-P)، فسفر متصل به آهن (Fe-P)، فسفر متصل به آلومینیم (Al-P)، فسفر قابل دسترس (Bioava.-P)، فسفر متصل به کلسیم (Ca-P)، فسفر معدنی (TIP)، فسفر باقیمانده (Res.-P) و فسفر کل (TP) به ترتیب برابر ۵/۸۰-۳/۶۰، ۳۱-۶۱، ۳۶-۸۳، ۸۸-۱۳۵، ۱۳۸۱-۹۱۴، ۱۵۲۷-۱۰۳۴، ۰-۳۸ و ۹۸۵-۱۵۸۷ میکروگرم بر گرم وزن خشک بوده است. نتایج بدست آمده بیانگر بالاتر بودن فرم‌های معدنی فسفر در فصول مختلف می‌باشند، بطوری که میانگین سالانه سهم فسفر به فرم‌های آلی و غیرقابل تجزیه، کمتر از ۵ درصد مشاهده گردید. در بین فرم‌های معدنی فسفر در رسوبات، درصد فسفر متصل به کلسیم به بیش از ۹۰ درصد رسید و سهم فسفر قابل دسترس کمتر از ۱۰ درصد ثبت گردید. همچنین در میان سه فرم فسفر قابل دسترس، فسفر متصل به آلومینیم و فسفر جذب سطحی به ترتیب بیشترین و کمترین درصد را دارا بوده‌اند، بطوری که اشکال مختلف فسفر در رسوبات به ترتیب $Ca-P > Al-P > Res.-P > Fe-P > Loosely-P$ ثبت گردید. همچنین تغییرات صدک‌های ۲۵-۷۵ فرم‌های مختلف ازت در رسوبات سطحی از قبیل ازت آمونیمی (NH_4/N)، ازت نیترونی (NO_2/N)، ازت نیتراتی (NO_3/N)، ازت معدنی (TIN)، ازت آلی (TON) و ازت کل (TN) به ترتیب برابر ۱۴-۲۸، ۰/۰۹-۰/۱۷، ۰/۴۸-۱/۱۸، ۲۵-۶۷ و ۵۳-۹۴ میکروگرم بر گرم وزن خشک بوده است. سهم سالانه فرم ازت آلی

تقریباً دو برابر فرم معدنی می‌باشد. در بین فرم‌های معدنی ازت در رسوبات درصد ازت آمونیمی (۹۴٪) چندین برابر ازت نیتراتی (۵٪) ثبت گردید. تغییرات pH، پتانسیل اکسیداسیون و احیاء (Eh) و درصد کربن آلی (TOC%) به ترتیب برابر ۸/۳۵-۸/۶۵، (۶۳-)- (۸۵-)، میلی ولت، ۱/۲۶-۲/۵۸ درصد بود و نسبت های کربن به فسفر ۵/۳-۲/۳ و کربن به ازت ۱۶-۴۸ بدست آمد.

نتیجه اینکه، تغییرات خط روند میانگین دمای سطحی آب (درجه سانتیگراد) از سال ۱۳۷۳ تا ۱۳۹۸ براساس داده‌های میدانی و ماهواره ای (SST) بطنی و کم بوده‌است. تغییرات سالانه دراز مدت (۱۳۷۳-۱۳۹۸) شفافیت آب کاهشی بوده و با کدورت نیز همبستگی معنی دار ($r = -0/45$) معکوس داشته‌است. روند تغییرات دراز مدت شوری کاهشی بطنی بود اما pH، اکسیژن محلول و درصد اشباعیت بدلیل افزایش تراکم موجودات زیستی و تولیدات بالا افزایشی بوده‌است. در این تحقیق میانگین نسبت COD/BOD5 برابر ۲:۱ ≤ شده‌است که بیانگر مواد آلی قابل تجزیه شدن در آب بوده‌است. الگوهای شوری مکانی اطلاعات ارزشمندی را در مورد غلظت مواد مغذی و تصویر درستی از منطقه تحت تأثیر یوتریفیکاسیون ارائه می‌دهد. رابطه بین مواد مغذی NO_x ، NH_4 ، DIP، DSi و شوری به جای عملکرد خطی (خط روند) یک عملکرد هایپربولیک (تابع درجه دوم و سوم) می‌باشد. این امر نشان می‌دهد که احتمالاً مواد مغذی درون اکوسیستم براساس فرآیندهای رسوب گذاری و اکسیداسیون (نیتریفیکاسیون، دنیتریفیکاسیون) حذف می‌شوند. این نوع رابطه غیرخطی به وضوح نشان می‌دهد که حداقل دو فرآیند اختلاط و مصرف آن در اکوسیستم، غلظت مواد مغذی را کاهش می‌دهد. همچنین روند تغییرات دراز مدت فرم‌های مختلف ازت در آب افزایشی بوده اما این تغییرات برای فرم‌های مختلف فسفر کاهشی ثبت گردید. نسبت‌های مولی DIN/DIP و DSi/DIP افزایشی اما نسبت DSi/DIN کاهشی بود. تغییر در نسبت‌های مولی DIN/DIP، DSi/DIN و DSi/DIP سبب تغییر در رشد دیاتوم و زی‌توده، ترکیب گونه‌ها، دینامیک مواد غذایی و فرآیندهای بازیافت مواد مغذی می‌شود. روند تغییرات سطح تروفیک و ریسک یوتریفیکاسیون نشان داد که در دهه ۱۳۷۰ این دریا در وضعیت الیگوتروف و بدون ریسک یوتریفیکاسیون قرار داشت. اما در دهه ۱۳۸۰ اکوسیستم خزر با ورود شانه‌دار حتی نزدیک به وضعیت یوتروف قرار گرفت، بطوری که در سال ۱۳۸۴ با شکوفایی جلبکی کاملاً در حالت یوتروف قرار گرفت. اما در اوایل دهه ۱۳۹۰ اکوسیستم ترمیم پیدا کرده و در وضعیت مزوتروف و در مرز ریسک یوتریفیکاسیون قرار گرفت.

در میزان جذب و رهاسازی فسفر جذب سطحی، فسفر متصل به آهن (Fe-P) و فسفر متصل به آلومینیم (Al-P) در رسوبات به ترتیب عامل دما، پتانسیل اکسیداسیون احیاء و pH نقش بارزی را نشان داده‌اند. با در نظر گرفتن نسبت فرم‌های مختلف ازت و فسفر در رسوبات به آب عمقی می‌توان دریافت که انتقال ازت و فسفر معدنی نسبت به ازت و فسفر آلی از رسوب به ستون آبی بیشتر صورت می‌گیرد، زیرا دارای نسبت های بالایی می‌باشند. مقایسه درصد کل کربن آلی با حد آستانه‌ای، رسوبات سطحی این منطقه در گروه اثرات متوسط قرار گرفته‌است. نتایج تحقیق حاضر نشان داد نسبت TOC:TN بسیار بالا بوده‌است که نشان دهنده حضور مواد آلی است که به سختی

تجزیه می‌شوند (ترکیبات چوب از قبیل لیگنین). در عوض، پایین بودن نسبت TOC:TP نشان می‌دهد که احتمالاً ترکیبات آلی فسفر مربوط به پروتئین و فسفولیپدها نبوده‌است و منشاء دیگری داشته است. همچنین پایین بودن نسبت (TOC:TP) نشانه ترجیح تجزیه فسفر آلی نسبت به کربن آلی در زمان رسوب‌گذاری می‌باشد.

کلمات کلیدی: فسفر، ازت، کربن، پارامترهای محیطی آب و رسوبات، دریای خزر، ایران