

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور

عنوان:

مطالعه برخی از شاخص‌های زیستی و غیر زیستی در
حوضچه‌های استحصال نمک در بندر امام (ماهشهر)

مجری:

فرحناز کیان ارثی

شماره ثبت

۶۴۶۷۴

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور

عنوان طرح/پروژه: مطالعه برخی از شاخص های زیستی و غیر زیستی در حوضچه های استحصال نمک در بندر امام (ماهشهر)

کد مصوب: ۰۲۰۷۵۶-۰۸۳-۱۲-۷۴-۴

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان: فرحناز کیان ارثی

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرح های ملی و مشترک دارد) :-

نام و نام خانوادگی مجری: فرحناز کیان ارثی

نام و نام خانوادگی همکار(ان): حسین هوشمند، سید عبدالصاحب مرتضوی زاده، مینا آهنگرزاده، فریدون عوفی،

محسن مزرعاوی، نجمه جهانی، کبری جلالی، فاطمه حکمت پور، جمیل بنی طرفی زادگان، مجتبی ذبیح نجف

آبادی، مهرناز شیرمحمدی، شاپور مهرجویان، سالم رفاقت، سیامک یوسفی سیاه کلرودی، محمود بهمنی، سهیلا

بنی اسد، بهاره خرمی نیا

نام و نام خانوادگی مشاور(ان): -

محل اجرا: استان خوزستان

تاریخ شروع: ۱۴۰۲/۰۶/۱

مدت اجرا: ۲ سال

ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار: سال ۱۴۰۴

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: مطالعه برخی از شاخص‌های زیستی و غیر زیستی در
حوضچه‌های استحصال نمک در بندر امام (ماهشهر)

کد مصوب: ۰۲۰۷۵۶-۰۸۳-۱۲-۷۴-۴

شماره ثبت (فروست): ۶۷۶۷۴ تاریخ: ۱۴۰۴/۰۵/۰۱

با مسئولیت اجرایی سرکار خانم فرحناز کیان‌ارثی دارای مدرک
تحصیلی دکتری تخصصی در رشته زیست‌شناسی دریا است.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اکولوژی منابع آبی در تاریخ

۱۴۰۴/۰۴/۲۲ مورد ارزیابی و بارتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در:

ستاد ☐ پژوهشکده ☒ مرکز ☐ ایستگاه ☐

با سمت عضو هیئت علمی در پژوهشکده آبی‌پروری جنوب کشور

مشغول بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات»	صفحه
چکیده		۱
۱- مقدمه		۴
۱-۱- معیارهای جدید کنوانسیون رامسر مربوط به شناسایی تالابهای با اهمیت بین المللی		۴
۱-۲- معیارهای ویژه گونه ها و جوامع اکولوژیک		۴
۱-۳- معیارهای ویژه براساس پرندگان آبی		۵
۱-۴- معیارهای ویژه براساس ماهیان		۵
۱-۵- ویژگی های جغرافیایی و محیط زیستی منطقه		۷
۱-۶- ویژگی های اقلیمی و آب و هوایی منطقه		۹
۱-۷- ساختار حوضچه های نمک مجتمع پتروشیمی بندرماهشهر		۱۲
۱-۸- فرآیند و مشخصات فنی ایستگاه پمپاژ (تلمبه خانه) شماره یک (EP1)		۱۴
۱-۹- پیشینه مطالعات		۱۷
۱-۱۰- اهداف تحقیق		۱۹
۲- مواد و روش ها		۲۰
۲-۱- تعیین ایستگاههای نمونه برداری		۲۰
۲-۲- نمونه برداری و انتقال نمونه ها		۲۱
۲-۳- روش های تجزیه و تحلیل نمونه های غیرزیستی و زیستی		۲۲
۲-۳-۱- روش تجزیه و تحلیل شاخص های فیزیکی و شیمیایی		۲۲
۲-۳-۲- ارزیابی کیفیت آب با استفاده از شاخص WQS		۲۲
۲-۳-۳- روش تجزیه و تحلیل سموم در آب		۲۳
۲-۳-۴- روش تجزیه و تحلیل فلزات در آب		۲۴
۲-۳-۵- روش تجزیه و تحلیل فلزات در رسوب		۲۴
۲-۳-۶- روش بررسی ترکیبات هیدروکربنی در رسوب		۲۴
۲-۳-۷- روش شناسایی و شمارش پلانکتون ها (فیتو و زئو)		۲۵
۲-۳-۸- بررسی رسوبات و ماکروبتوزها		۲۵

۲۵.....	۱-۸-۳-۲- بررسی ماکروبتوزها
۲۶.....	۲-۸-۳-۲- تعیین درصد مواد آلی رسوبات
۲۷.....	۹-۳-۲- شاخص های زیستی و اکولوژیک
۲۷.....	۱-۹-۳-۲- شاخص غنای مارگارلف
۲۷.....	۲-۹-۳-۲- شاخص غالبیت سیمپسون (Simpson dominance)
۲۷.....	۳-۹-۳-۲- شاخص تنوع شانون (H/)
۲۸.....	۴-۹-۳-۲- شاخص تراز زیستی (Evenness Diversity)
۲۹.....	۵-۹-۳-۲- شاخص زیستی AMBI
۲۹.....	۲-۳-۱۰- نمونه برداری، رابط طول وزنی و تخمین ذخایر ماهیان
۳۰.....	۱۱-۳-۲- شاخص های باکتری شناسی آب
۳۱.....	۱۲-۳-۲- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات
۳۲.....	۳- نتایج
۳۲.....	۱-۳- نتایج نمونه های غیرزیستی و زیستی
۳۲.....	۱-۱-۳- شاخص های فیزیکی و شیمیایی
۳۲.....	۱-۱-۱-۳- اکسیژن محلول
۳۵.....	۲-۱-۱-۳- اکسیژن خواهی بیولوژیک (BOD_5)
۳۹.....	۳-۱-۱-۳- نیترات (NO_3)
۴۲.....	۴-۱-۱-۳- نیتريت (NO_2)
۴۶.....	۵-۱-۱-۳- فسفات (PO_4)
۴۹.....	۶-۱-۱-۳- pH
۵۳.....	۷-۱-۱-۳- دما
۵۶.....	۸-۱-۱-۳- آمونیاک (NH_3)
۵۹.....	۹-۱-۱-۳- شوری
۶۲.....	۱۰-۱-۱-۳- محاسبه شاخص کیفیت آب (WQS)
۶۷.....	۱۱-۱-۱-۳- بررسی سموم کلره و فسفره در نمونه های آب
۶۸.....	۱۲-۱-۱-۳- تجزیه و تحلیل فلزات سنگین در نمونه های آب
۶۹.....	۱۳-۱-۱-۳- تجزیه و تحلیل فلزات سنگین در نمونه های رسوب

۷۵.....	۳-۱-۱-۱۴- تجزیه و تحلیل هیدروکربن های خطی در نمونه های رسوب
۷۶.....	۳-۱-۱-۱۵- تجزیه و تحلیل هیدروکربن های حلقوی در نمونه های رسوب
۷۷.....	۳-۱-۲- شاخص های اکولوژیک
۷۷.....	۳-۱-۲-۱- پلانکتون (بهار ۱۴۰۲)
۸۴.....	۳-۱-۲-۱- فیتوپلانکتون (بهار ۱۴۰۳)
۸۵.....	۳-۱-۲-۲- زئوپلانکتون (بهار ۱۴۰۳)
۸۷.....	۳-۱-۲-۳- ماکروبتوز
۹۱.....	۳-۱-۳- بررسی شاخص های زیستی
۹۳.....	۳-۱-۴- تجزیه و تحلیل مواد آلی رسوبات
۹۷.....	۳-۱-۵- نتایج ماهی شناسی
۹۸.....	۳-۱-۵-۱- خانواده شگ ماهیان ← گونه گواف رشته دار
۱۰۰.....	۳-۱-۵-۲- خانواده شورت ماهیان ← گونه ماهی شورت نقره ای
۱۰۲.....	۳-۱-۵-۳- خانواده موتوماهیان (آنچوی ماهیان) ← گونه آنچوی همیلتون (شیق)
۱۰۴.....	۳-۱-۵-۴- ماهی مید
۱۰۵.....	۳-۱-۵-۵- ماهی گورخری
۱۰۶.....	۳-۱-۶- میگو سفید
۱۰۷.....	۳-۱-۷- نتایج باکتری شناسی
۱۰۷.....	۳-۱-۷-۱- تعداد کلی فرم کل
۱۰۹.....	۳-۱-۷-۲- تعداد کلی فرم مدفوعی
۱۱۳.....	۴- بحث نمونه های غیرزیستی و زیستی
۱۱۳.....	۴-۱- شاخص های فیزیکی و شیمیایی آب
۱۱۳.....	۴-۱-۱- اکسیژن محلول
۱۱۴.....	۴-۱-۲- BOD ₅
۱۱۶.....	۴-۱-۳- مواد مغذی نیتروژنی
۱۱۹.....	۴-۱-۴- فسفات
۱۲۰.....	۴-۱-۵- pH
۱۲۲.....	۴-۱-۶- دما

۱۲۴.....	۴-۱-۷-شوری
۱۲۵.....	۴-۲-شاخص کیفیت آب (WQS)
۱۲۶	۴-۳-بررسی آلاینده ها
۱۲۶	۴-۳-۱- بررسی سموم کلره و فسفره در آب
۱۲۸.....	۴-۳-۲- فلزات در آب و رسوب
۱۳۳.....	۴-۳-۳- هیدروکربن ها در رسوب
۱۳۵.....	۴-۴- شاخص های اکولوژیک
۱۳۵.....	۴-۴-۱- پلانکتون
۱۳۷.....	۴-۴-۲- ماکروبندوز
۱۴۱.....	۴-۵- مواد آلی رسوب (TOM)
۱۴۲.....	۴-۶- ماهی
۱۴۲.....	۴-۶-۱- منطقه ماهشهر
۱۴۵	۴-۶-۲- ترکیب گونه ای ماهیان صید شده
۱۴۵	۴-۷- باکتری
۱۴۸.....	۵- نتیجه گیری نهایی
۱۴۸.....	۵-۱- نتیجه گیری نهایی در کل ایستگاههای مورد مطالعه
۱۵۰.....	۵-۲- نتیجه گیری نهایی در ایستگاههای درون حوضچه های استحصال نمک
۱۵۲.....	پیشنهادها
۱۵۳.....	منابع
۱۶۵	پیوست
۱۷۱.....	چکیده انگلیسی

چکیده

منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی در محدوده ای به وسعت حدود ۲۸۵۰ هکتار در جنوب غربی ایران و در ساحل خلیج فارس، واقع در شهرستان بندر ماهشهر، شهر بندرامام خمینی (ره) قرار گرفته است. این منطقه با توجه به موقعیت طبیعی و جغرافیایی و همچنین برخورداری از تسهیلات قانونی مناطق ویژه، به منظور توسعه صنعت و تجارت به ویژه صنایع پتروشیمی و صنایع پایین دستی، تأمین منافع اقتصادی، اجتماعی و ملی، جذب تکنولوژی‌های جدید و افزایش اشتغال ایجاد گردیده است. دریاچه مصنوعی نمک جهت استحصال نمک برای تولید کلر واحد کلر آلکالی پتروشیمی بندر امام خمینی در زمان قبل از انقلاب ساخته شده و آب شور دریا توسط چند پمپ غول پیکر به حوضچه‌های این دریاچه منتقل و بعد از مراحل تبخیر به نمک تبدیل می‌شود.

تلفات هزاران قطعه ماهی در حوضچه استحصال نمک در ماهشهر در تاریخ ۱۴ و ۲۳ مرداد ماه سال ۱۴۰۱ سبب بروز نگرانی دواستداران محیط زیست و مدیران و مسئولان مربوط شده است. لذا جهت کسب اطلاعات کاملتر و مستمر از وضعیت منطقه و به منظور روشن شدن فرضیه ارتباط یا عدم ارتباط فعالیت‌های صنایع پتروشیمی مستقر در منطقه ویژه با این حادثه نیاز به مطالعه جامع و کاملی در خصوص وضعیت شاخص‌های زیستی و غیر زیستی در منطقه احساس گردید. لذا در این مطالعه به بررسی این شاخص‌ها و ارتباط آن آ‌بزیان ساکن در این حوضچه پرداخته شد.

در ابتدا و پس از بازدید از منطقه و جمع‌آوری اطلاعات اولیه تعداد ۸ ایستگاه نمونه برداری انتخاب شد. ایستگاه‌های انتخابی به ترتیب در خور اودله، نزدیکی ورودی فاضلاب به خور، قبل از ایستگاه پمپاژ به حوضچه‌ها، و در درون حوضچه شماره یک، دو انتخاب شد. نمونه برداری از رسوبات و آب در ایستگاه‌های انتخابی به صورت ماهانه از خرداد ۱۴۰۲ تا اردیبهشت ۱۴۰۳ به وسیله گراب مدل ون وین با سطح پوشش ۰/۰۶۲۵ مترمربع و بطری نمونه بردار آب انجام شد. نمونه برداری از فاکتورهای غیر زیستی آب و رسوب در ایستگاه‌های انتخابی به صورت ماهانه و شناسایی و شمارش ماکروژئو و فیتوپلانکتون و بنتوز به صورت فصلی انجام شد.

مقادیر اکسیژن محلول در اکثر ایستگاه‌ها و در طول مطالعه در محدوده مجاز برای حیات آ‌بزیان قرار داشت. BOD₅ در محدوده آب‌های پاک تا آلودگی ضعیف و در حد مجاز برای آ‌بزی پروری بود و مقادیر آن از خور به سمت دورن حوضچه‌ها به دلیل افزایش بار آ‌لی افزایش می‌یابد. مقدار مواد مغذی (نیترات) بالاتر از حد مجاز برای آ‌بزیان بود و میزان آمونیاک و نیتريت در محدوده مجاز برای آ‌بزی پروری اندازه‌گیری شد. مقدار مواد مغذی (فسفات) در حد مجاز برای آ‌بزیان به جز ایستگاه ۶ تا ۸ که در محدوده خروجی پساب صنعتی بود. همچنین میزان فسفات روند کاهشی را از ایستگاه خور به سمت حوضچه‌ها داشت. میزان اسیدیته آب نوساناتی چندانی نداشت.

محاسبه شاخص کیفیت آب (WQS) نشان داد که کلیه ایستگاه‌های یک تا پنج دارای رتبه و کیفیت پایین و ایستگاه‌های شش تا هشت دارای رتبه ضعیف از لحاظ کیفیت آب بودند.

بررسی سموم در آب و رسوب نشان داده که سموم کشاورزی در حد مجاز بود و ترکیبات هیدروکربنی در محدوده بار آلودگی کم در منطقه گزارش شد و مقادیر فلزات در آب در حد مجاز برای آبزیان بودند. اگر چه مقادیر فلزات در رسوب در مقایسه با شاخص‌های استاندارد رسوب در حد مجاز‌های استاندارد رسوب امریکا و کانادا برای آبزیان بودند ولیکن ما شاهد روند افزایشی در ایستگاه‌های حوضچه نسبت به ایستگاه ورودی به دلیل مواد آلی بالاتر و شوری بیشتر بودیم. میزان درصد مواد آلی در همه فصل‌ها در ایستگاه ورودی (خور ادوله) کمتر از ایستگاه‌های واقع در حوضچه‌های استحصال نمک می‌باشد. هر چند که منطقه مورد مطالعه در محدوده مناطق غیر آلوده قرار دارد ولی به دلیل ورود پساب فاضلاب شهری (در ایستگاه ۲ بالاتر از خور) و حضور بقایای جانوران و پلانکتون‌های مرده و فضولات پرندگان و نبود هرگونه اقدام اصلاحی مانند خشک کردن بستر و ایجاد جریانات آبی و لایروبی، میزان مواد آلی در حوضچه‌های نمکی بیشتر بود.

میزان تنوع و غنای گونه‌ای زئو و فیتوپلانکتون‌ها در ایستگاه ورودی (خور ادوله) نسبت به ایستگاه‌های درون حوضچه‌ها بیشتر بود. احتمالاً نامساعد بودن شرایط اکولوژیکی مانند افزایش دما و افزایش شوری و در نتیجه کاهش میزان اکسیژن محلول از سمت خور به سمت حوضچه‌ها می‌تواند دلیلی بر توجیه این کاهش باشد.

مقایسه شاخص‌های فراوانی و تنوع در مطالعه اخیر و سوابق اطلاعاتی منطقه نشان می‌دهد که تنوع درگروه‌های ماکرو بنتوزی نسبت به سالهای گذشته بسیار کمتر شده است. در مجموع با توجه به اینکه در شاخص‌های زیستی مانند فراوانی و تنوع اختلاف معنی‌داری را شاهد نبودیم، در میزان تنوع و فراوانی رده‌های مختلف بنتوزها در خور ادوله اختلافات زیادی وجود نداشت. نتایج آلودگی شاخص‌های کیفیت آب براساس بزرگ بی مهرگان کفزی و AMBI، درجه آلودگی منطقه مورد مطالعه را تأیید می‌نماید. به طور کلی خور ادوله در ایستگاه‌های قبل از حوضچه‌ها وضعیت آلودگی کم تا متوسط و در ایستگاه‌های درون حوضچه‌ها آلودگی متوسط تا شدید را نشان می‌دهد و شاخص‌های بیولوژیک جوامع بنتیک و سایر شاخص‌های زیستی روند رو به نزول کیفیت اکولوژیک را برای خور ادوله به ویژه در حوضچه‌های استحصال نمک بیان می‌دارند. میزان درصد مواد آلی در همه فصل‌ها در ایستگاه ورودی (خور ادوله) کمتر از ایستگاه‌های حوضچه‌ها می‌باشد. احتمالاً ورود پساب فاضلاب شهری میتواند عاملی برای افزایش بار مواد آلی به هنگام مد و پمپاژ آب درون حوضچه‌ها باشد و همچنین با توجه به عمر ۵۰ ساله حوضچه‌ها و مورد مواد آلی و بقایای جانوران و پلانکتون‌های مرده و فضولات پرندگان و نبود هرگونه اقدام اصلاحی مانند خشک کردن بستر و ایجاد جریانات آبی و لایروبی، باعث افزایش مواد آلی در رسوبات حوضچه‌ها نسبت به ایستگاه ورودی خور ادوله شد.

گونه‌های ماهیان صید شده در نمونه برداریهای از ماهیان با ارزش اقتصادی کم محسوب می‌شوند. هیچکدام از این ماهیان در فهرست گونه‌های حفاظت شده و یا بر اساس اعلام اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت (IUCN)، در فهرست قرمز (Red List) و در معرض تهدید محسوب نمی‌باشند. غالباً از نظر شیلاتی و مصرف انسانی با ارزش و اهمیت نیستند و یا از ارزش خوراکی (اقتصاد شیلاتی) کمی برخوردار هستند. تعداد میگو سفید صید شده بسیار کم بود. اگرچه

گونه‌های صید شده ارزش اقتصادی کمی دارند اما اهمیت اکولوژیکی آنها باعث می‌شود که از تلف شدن تا جایی که امکان دارد جلوگیری نمود و راهکارهای مناسبی در جهت حفظ و یا حذف این گونه‌های در نظر گرفته شود. صید گونه‌های که در حوضچه‌ها به ناچار وارد شده در فصل مناسب و به حداقل رساندن تلفات ناشی از افزایش دما و ایجاد شرایط نامناسب زیستی در جهت کاهش تلفات پیشنهاد می‌گردد.

نتایج این بررسی بر روی تعداد کل کلی‌فرم و کلی‌فرم مدفوعی نشان داد که میانگین تعداد این دو شاخص در تمام فصول نمونه برداری در ایستگاه ۵ کمترین میزان و در ایستگاه ۲ و ۳ بیشترین میزان را دارا است. نتایج نشان داد، کمترین مقدار میانگین در دو شاخص کلی‌فرم کل و کلی‌فرم مدفوعی در ۴ ایستگاه نمونه برداری شده در بهار و بیشترین میزان در پاییز و زمستان بود. تعداد کلی‌فرم کل و کلی‌فرم مدفوعی در هیچ یک از ایستگاه‌های نمونه برداری شده، بالاتر از حد مجاز نبوده و به عنوان یک آلودگی خطرآفرین در این منطقه به عنوان محل زندگی آبزیان و صید آن‌ها محسوب نمی‌شود. در کل، با توجه به شرایط منحصربه‌فرد حوضچه‌های نمکی از لحاظ شوری و تبخیر بالا و حضور گونه‌های ماهی و میگو در حوضچه‌ها، نظارت منظم و ارزیابی وضعیت کیفی را برای تدوین اقدامات مدیریتی مناسب برای حفاظت از زیستگاه‌های حیاتی و تنوع زیستی این مجموعه آبی ضروری می‌سازد.

کلمات کلیدی: کیفیت آب، خور اودله، حوضچه‌های استحصال نمک، شاخص‌های زیستی و غیر زیستی