مجله علوم و فنون شیلات
دوره ۱۳، شماره ۴، پاییز ۱۴۰۳، صفحات ۲۲۳ تا ۲۳۳

ارزیابی خصوصیات فیزیکی بستر و مواد جامد محلول درمکان‌یابی زیستگاه های مصنوعی (خلیج جاسک، دریای عمان)

سیامک بهزادی*[۱]، علی سالارپوری[۱]، هادی کوهکن[۱]، محمد درویشی[۱]، سجاد پورمظفر[۱]، فرشته سراجی[۱]

۱- پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس.

چکـــیده

استفاده از زیستگاه مصنوعی یکی از راه‌های بازسازی ذخایر ماهیان بوده، که مطالعه دانه‌بندی رسوبات بستر و مواد جامد محلول از مولفه های مهم در مبحث مکان‌یابی می‌باشد. بدین منظور در هر یک از دو حوضه شرقی و غربی خلیج شهر جاسک، سه ایستگاه با سه تکرار در اعماق ۱۸ متر انتخاب، و بافت بستر توسط دستگاه نمونه‌بردار گرب مدل ون-وین با سطح مقطع ۰/۰۴مترمربع، و از تله‌های رسوب‌گیر با قطر ۱۲/۳۵ سانتی‌متربرای مطالعه مواد جامد محلول، در فصول تابستان و زمستان ۱۴۰۲، استفاده شد.کمینه مواد جامد محلول با میانگین و انحراف معیار۰/۴۶±۲۵/۹(میلی‌گرم بر لیتر)،(ایستگاه چهارم، حوضه شرقی، زمستان ۱۴۰۲)، و بیشینه آن با ۰/۶۲±۳۶/۳۹(میلی‌گرم بر لیتر)،(ایستگاه سوم، حوضه غربی، تابستان ۱۴۰۲)، برآورد گردید. در آنالیز دانه‌بندی رسوبات بستر در حوضه غربی کمترین و بیشترین مقدار (شن و سیلت)، بترتیب ۷۶/۴ ٪(ایستگاه سوم، تابستان۱۴۰۲) و ۸۸/۵٪(ایستگاه دوم، زمستان۱۴۰۲)، و در حوضه شرقی کمترین این مقدار در ایستگاه پنجم با ۷۴/۴٪ در تابستان۱۴۰۲، و بیشترین در زمستان ۱۴۰۲، با ۸۶/۵٪، در ایستگاه چهارم اندازه‌گیری شد. از آنجائیکه دو مولفه مورد مطالعه، در انتخاب محل استقرار سازه‌ها دارای همبستگی شدید بوده نمی‌توان اهمیت هر یک را جداگانه در نظر گرفت، اما در وهله اول استحکام بستر(دانه‌بندی) مهمترین فاکتور در استقرار سازه‌ها بوده که موفقیت اکولوژیکی و بیولوژیکی اجتماعات نشست یافته و آبزیان متحرک (آینده زیستی) و همچنین آینده خود سازه‌ها (غیر زیستی)، بدان متکی می‌باشد، و مواد جامد محلول می‌تواند در مراحل بعدی اهمیت قرار گیرد. با توجه به داده‌های بدست آمده در این پژوهش(کمتر از ۲۵/۹(میلی گرم بر لیتر)، مواد جامد محلول و بیش از ۸۵ ٪(شن و سیلت)) یک پهنه در حوضه غربی، و دو پهنه در حوضه شرقی به‌عنوان مناطق بهینه استقرار سازه‌ها معرفی می‌گردد.

کلیدواژه‌ها: دانه‌بندی رسوبات بستر، مواد جامد محلول، زیستگاه مصنوعی، جاسک، دریای عمان.

نوع مقـاله

مقاله پژوهشی اصیل

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۲۰

تاریخ چاپ الکترونیکی: ۱۴۰۳/۰۸/۱۴

*نویسندهمسئول:
Behzadi@pgoseri.ac.ir

مقدمه

شهرجاسک در شرق استان هرمزگان در موقعیت جغرافیایی ۲۵ درجه و ۲۸ دقیقه شرقی نسبت به نصف‌النهار گرینویچ واقع گردیده،که سابقه تاریخی آن به دوران مادها برمی‌گردد، وبه‌صورت شبه جزیره‌ای بر روی جلگه ساحلی دریای عمان قرار گرفته و از طرف جنوب، غرب و شمال

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-12]

به‌وسیله این دریا احاطه شده است[۱]. این شهر دارای تواناییهای بندری، شیلاتی و بازرگانی می‌باشد و امروزه بعنـوان قطـب صـیادی اسـتان هرمزگان و کشور مطرح بوده و از نظر دریانوردی و منابع صید دارای ارزش ویژه‌ای است. درشرق استان هرمزگان تعدادی از عوامل وجود دارد که منجر به فشار بر تنوع زیستی و منابع دریایی شده است، از یک‌سو تأثیرات فیزیکی مستقیم از فعالیتهای انسانی بر محیط‌زیست دریایی موضوع خاصی در این منطقه است، و از دیگر سو کیفیت و پیچیدگی ساختاری زیستگاه‌های دریایی در این ناحیه تحت تأثیر استفاده از ادوات صیادی متحرک سنگین قرار گرفته است و باعث کاهش وسعت محیط‌های مناسب برای بسیاری از موجودات دریایی شده است. بیشتر منابع شیلاتی در خلیج‌فارس و دریای عمان به‌طور کامل و یا بیش از حد، برداشت شده‌اند و فشار بر روی منابع با از دست دادن زیستگاه‌ها و توسعه خطوط ساحلی در حال بدترشدن می‌باشد[۲]. روشهای متعددی برای بازسازی ذخایر آبزیان وجود دارد که استفاده از زیستگاه‌های مصنوعی به دلیل تبدیل شدن به زیست‌بومهای طبیعی در اثر توالی جزوء طرح‌های اولویت‌دار می‌باشد. فشار مربوط به منابع دریایی چالش‌های پیش روی زیست‌بوم‌های ساحلی را تشدید کرده، و صنعت ماهیگیری منطقه‌ای به‌سرعت برای حمایت از جمعیت رو به رشد در دهه‌های اخیر گسترش‌یافته است که منجر به کاهش چشمگیر ذخایر ماهیان در سراسر خلیج‌فارس و دریای عمان شده است[۳]. از دیگر سو مقررات زیست‌محیطی از سرعت توسعه در خلیج‌فارس و دریای عمان عقب‌تر بوده و در نتیجه، تخریب و از دست دادن زیست‌بوم ساحلی در سراسر منطقه رخ داده است و انتظار می‌رود مدیریت بهتر و مقررات قوی‌تر بتواند روند تخریب زیست‌بوم‌های دریایی را در آینده متوقف کند که نیاز به مداخله فعال‌تر در جهت بازسازی و بهبود زیستگاه در پاسخ به تخریب گذشته وجود دارد[۴] و استفاده از زیستگاه مصنوعی[1] یکی از این رویکردها می‌تواند باشد. زیستگاه‌های مصنوعی دریکت عریف کلی ابزارهای ساخته‌شده دست بشرتعریف گردیده است که پس از استقراردربستر دریا، بستر و شعاع پیرامون خود را تحت تاثیر فیزیکی، شیمیایی، هیدرولوژیکی وزیستی قرار می‌دهند،که کلیه عوامل ذکر شده از منظر کمی و کیفی به جنس و نوع سازه، چیده مان، استقرار و فون و فلورطبیعی هر زیست‌بوم بستگی دارد[۵]. زیستگاه مصنوعی معمولاً درسراسر جهان به‌عنوان ابزاری برای بازسازی وحفاظت از زیست‌بوم‌های دریایی تخریب شده استفاده می‌شوند[۵]. هرچند منافع متعددی از توسعه زیستگاه مصنوعی عنوان‌شده است، هدف اصلی از اجراء پروژه زیستگاه مصنوعی در خلیج‌فارس و دریای عمان بازسازی ذخایر و افزایش ماهیان تجاری بوده است[۶]. همچنین آنها می‌توانند به‌عنوان محل زیست برای بسیاری از ماهیان زینتی استفاده شوند[۷]. بررسی محققین در خلیج‌فارس در خصوص برآورد زی‌توده ماهیان زینتی نشان دهنده کمبود زیستگاه برای این ماهیان می‌باشد[۸]، که تأسیس زیستگاه‌های مصنوعی می‌تواند مکانهای مناسب برای این آبزیان باشد. با توجه به مجموعه آمارهای ارائه شده و کاهش شدید ذخایر آبزیان،بررسی‌های انجام شده در دنیا نشان می‌دهدکه جوامع محلی انتظار دارند، زیستگاه های مصنوعی با احیاء جمعیت های آبزیان ، امکان تامین معیشت و تداوم اشتغال آنها را فراهم سازد.

از آنجایی که موفقیت یا شکست یک زیستگاه مصنوعی به مکان‌یابی بستگی دارد از این رو مکان زیستگاه مصنوعی باید با دقت انتخاب شود[۹]، محققین عنوان می‌نمایند انتخاب مکانی براساس یافته‌های علمی برای استقرار زیستگاه‌های مصنوعی ضروری است[۱۰]. برخی مولفه ها در انتخاب مکان استقرار سازه‌ها، ضروری عنوان‌شده است: ویژگی‌های فیزیکی بستر پیشنهادی (عمق آب، شدت جریان آب، اندازه و جهت موج، دوره جزر و مد و غیره)، ویژگی‌های فیزیکی نمونه‌های ستون رسوب بستر در هر ایستگاه، مانند اندازه ذرات، چگالی طبیعی و مقاومت در برابر نفوذ، تاریخچه زندگی گونه‌های مورد نظر (توزیع زمانی و مکانی، تولید مثل، تغذیه، و سایر عوامل زیستی مرتبط با گونه‌های منطقه)، علاوه بر متغیرهای فیزیکی و شیمیایی، ویژگی‌های اکولوژیکی در هنگام شناسایی محل استقرار سازه‌ها باید در نظر گرفته شوند[۱۱].چندین طرح استقرار زیستگاه‌های مصنوعی در سطح جهانی انجام شده، اما به‌ندرت تحت یک فرآیند مکان‌یابی دقیق صورت گرفته است[۱۲]. وضعیت سازه‌ها در لایه‌های مختلف عمقی متفاوت خواهد بود، سازه‌ای که بیش از حد سنگین است در زیرلایه گل‌آلود فرو می‌رود و سازه‌ای که خیلی سبک باشد در اثر برخورد جریان یا امواج غلت خورده یا فرو می‌رود. پایداری یک سازه به ویژگی‌های ساختاری آن (به‌عنوان مثال وزن، چگالی و طراحی سازه‌ها) و همچنین به نوع رسوب، شدت جریان و حرکت موج بستگی دارد [۱۳].

1- Artificial Reef

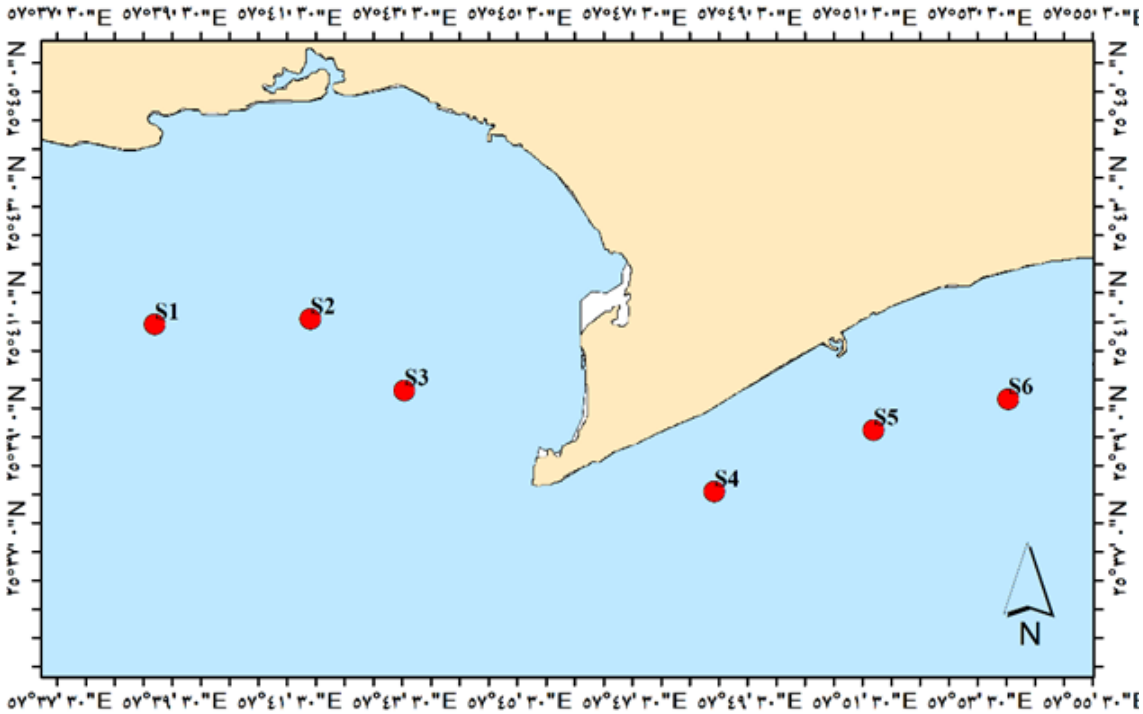
[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-12]

در آبهای خلیج‌فارس پروژه مکان‌یابی جهت امکان استقرار زیستگاه‌های مصنوعی درآبهای خلیج‌فارس، حدفاصل جزیره قشم تا جزیره هندورابی [۱۴]، و همچنین مکان‌یابی جهت استقرار زیستگاه‌های مصنوعی در بنادرسلخ و بستانه[۱۵]، صورت پذیرفته است. در این پژوهش نقش دانه‌بندی[۲]رسوبات بستر و مواد جامد محلول[۳](TDS)، در مکانهای پیشنهادی استقرار زیستگاه‌های مصنوعی در خلیج شرقی و غربی بندر جاسک، مورد مطالعه واقع شده است. آنچه مسلم است برنامه‌های زیستگاه مصنوعی برای حمایت از منافع اقتصادی اجتماعات محلی در بسیاری از کشورهای جهان مورد استفاده قرار گرفته، و آنها اغلب برای بازسازی ذخایر ماهیان و ایجاد زیستگاه آبزیان، تاسیس شده‌اند[۱۶].

مواد و روش‌ها

منطقه نمونه‌برداری

مطالعه دانه‌بندی رسوبات بستر(سیلت، رس و شن)، واندازه‌گیری مواد جامد محلول، در فصل تابستان و زمستان ۱۴۰۲ در دو حوضه شرقی و غربی خلیج جاسک مورد مطالعه واقع شد. مبنا انتخاب ایستگاه‌ها در این پژوهش مناطق پیش بینی شده جهت استقرار زیستگاه‌های مصنوعی در خلیج جاسک بوده که بدین منظور در هر یک از دو حوضه شرقی و غربی خلیج شهر جاسک، سه ایستگاه با سه تکرار در اعماق ۱۸ متر انتخاب، و بافت بستر توسط دستگاه نمونه بردار گرب مدل ون–وین با سطح مقطع ۰/۰۴مترمربع، و از تله‌های رسوب‌گیر با قطر ۱۲/۳۵ سانتی‌متر برای مطالعه مواد جامد محلول، در فصول تابستان و زمستان ۱۴۰۲، استفاده شد(شکل ۱و جدول۱).



شکل ۱-نقشه ایستگاه‌ها درمطالعه دانه‌بندی رسوبات بستر و مواد جامد محلول درخلیج شرقی و غرب جاسک۱۴۰۲.

۲- Grain Size

۳ - Total Dissolved Solids

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-12]

جدول ۱- مختصات جغرافیایی ایستگاه‌ها در پروژه مکان‌یابی زیستگاه‌های مصنوعی خلیج جاسک۱۴۰۲.

ایستگاه	حدود ساحلی	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	عمق(متر)
St_1	حوضه غربی خلیج جاسک	۵۷°۳۷'۵۷.۱۵"E	۲۵°۴۰'۵۳.۰۰"N	۱۸
St_2	حوضه غربی خلیج جاسک	۵۷°۴۰'۲۶.۴۰"E	۲۵°۴۰'۵۱.۶۰"N	۱۸
St_3	حوضه غربی خلیج جاسک	۵۷°۴۲'۵۴.۰۰"E	۲۵°۴۰'۵۱.۶۰"N	۱۸
St_4	حوضه شرقی خلیج جاسک	۵۷°۴۸'۳۶.۰۰"E	۲۵°۳۸'۰۲.۴۰"N	۱۸
St_5	حوضه شرقی خلیج جاسک	۵۷° ۵۱.۵۱۲'E	۲۵° ۳۸.۹۰۵'N	۱۸
St_6	حوضه شرقی خلیج جاسک	۵۷° ۵۳.۹۳۱'E	۲۵° ۳۹.۹۳۱'N	۱۸

تعیین دانه‌بندی به روش هیدرومتر

به‌منظور تعیین دانه‌بندی بستر ۵۰ گرم خاک نرم را در داخل قوطی پلاستیکی ریخته ۵۰ سی‌سی محلول کالگون ۵ ٪ وحدود ۳۰۰ سی‌سی آب مقطر به آن اضافه می‌کنیم، سپس درب قوطی رابسته وبه مدت ۳ ساعت برروی شیکر قرار داده و محتویات قوطی رادرداخل سیلندراستوانه‌ایی بطورکامل شستشو می‌دهیم. سیلندررا به حجم رسانیده و بعدباهم زن دستی به مدت یک دقیقه (حدوداً ۱۰ مرتبه) مخلوط راهم می‌زنیم همزمان باخارج کردن همزن کرنومتر راروشن نموده وهیدرومتررابه‌آرامی درداخل مخلوط (سوسپانسیون) شناورمی‌کنیم. پس از ۴۰ ثانیه اولین قرائت هیدرومتر را انجام می‌دهیم دراین مدت شن ته‌نشین شده وآنچه درمخلوط باقی‌مانده رس وسیلت می‌باشد، بنابراین قرائت اول در کرنومتر مقدار رس وسیلت را در مخلوط به مانشان می‌دهد[۱۷].

اندازه‌گیری مواد جامد محلول(TDS)

از روش توزین باقیمانده مواد خشک برروی کاغذ صافی با قطر ۰/۴۵میکرون(پس ازفیلترکردن حجم معینی از نمونه آب با استفاده از پمپ خلاء)، مجموعه مواد جامد محلول به روش تبخیر حجم معینی از نمونه آبدر دمای معین در داخل اون و توزین باقیمانده املاح در ظروف تبخیر ومحاسبه مقدار آن بر حسب میلیگرم در لیتر بر اساس روش استاندارد انجمن بهداشت عمومی امریکا انجام شد[۱۸]، سپس در هر ایستگاه میانگین سه تکرار قرائت شده به‌عنوان عدد نهائی گزارش شد.

تجزیه و تحلیل اطلاعات

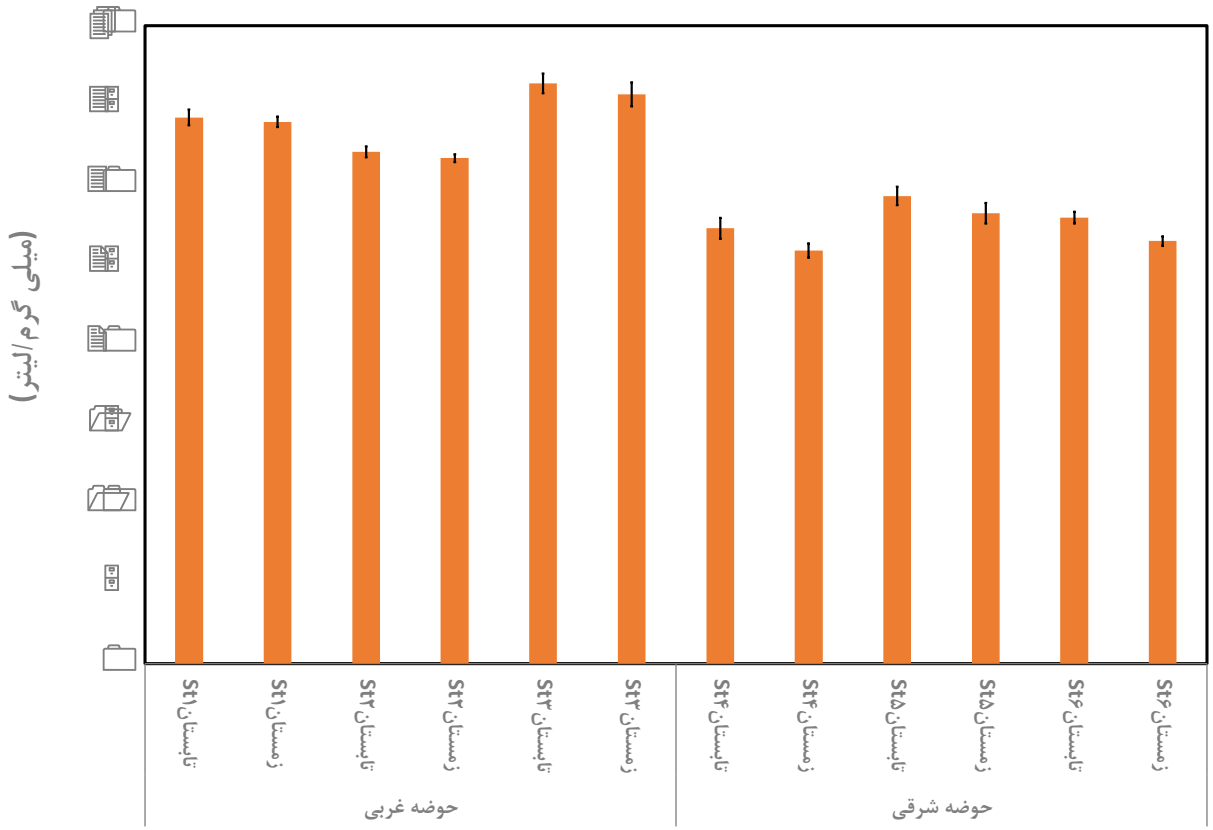
جهت رسم نمودارها از نرم افزار Excel نسخه ۲۰۱۰ و جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار آماریSPSS نسخه ۲۲ ، و جهت مقایسه تغییرات مکانی و زمانی پارامترهای مورد مطالعه از روش‌های آماری تک متغیره(آنالیزواریانس یکطرفه، آزمون توکی)، استفاده شد.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-12]

نتایج

مواد جامد محلول

نتایج حاصل از بررسی ارزیابی مواد جامد محلول در ایستگاه‌های حوضه شرقی و غربی خلیج شهر جاسک در شکل۲، نشان داده شده است.کمینه مواد جامد محلول درایستگاه چهارم (حوضه شرقی، زمستان ۱۴۰۲)،۰/۴۶±۲۵/۹(میلی‌گرم بر لیتر) و بیشینه آن در ایستگاه سوم (حوضه غربی، تابستان ۱۴۰۲) ۳۹/۶۲±۳۶/۰ (میلی‌گرم بر لیتر) بدست آمد. بررسی آزمونهای آماری نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی توکی تفاوت معنی داری بین میانگین مواد جامد محلول در بین ایستگاه‌ها در هر یک ازحوضه‌ها($p>0/05$) مشاهده نشد. امابین میانگین کل ایستگاه‌ها در حوضه غربی با حوضه شرقی اختلاف معنی دار بوده است($p<0/05$).

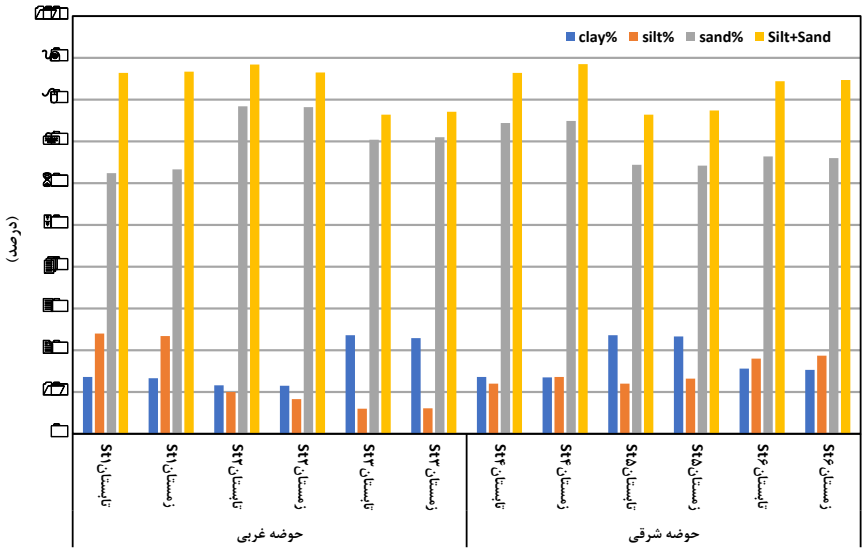


شکل ۲-مقادیرمواد جامد محلول درحوضه غربی و شرقی، خلیج جاسک، ۱۴۰۲.

دانه‌بندی رسوبات بستر

نتایج حاصل ازمطالعه دانه‌بندی بستر رسوبات ایستگاه‌ها درحوضه غربی و شرقی شهرجاسک درشکل۳، آورده شده است. در این نمودار، علاوه برسه مولفه شن، سیلت و رس، مولفه چهارم شامل مجموع شن و سیلت ارائه شده است، که هدف ازآن بدست آوردن بسترمستحکم بهینه جهت استقرار سازه‌ها بوده است. کمترین و بیشترین مقدار(شن وسیلت)، درحوضه غربی بترتیب ۷۶/۴ ٪(ایستگاه سوم، تابستان۱۴۰۲) و ۸۸/۵ ٪(ایستگاه دوم، زمستان۱۴۰۲)، برآورد گردید. درحوضه شرقی کمترین این مقداردرایستگاه پنجم با ۷۴/۴٪ در تابستان ۱۴۰۲، بیشترین درزمستان ۱۴۰۲، با ۸۶/۵ ٪ در ایستگاه چهارم اندازه‌گیری شد.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-12]



شکل ۳- نمودار دانه‌بندی رسوبات بستر درحوضه غربی وشرقی،خلیج جاسک، ۱۴۰۲.

بحث و نتیجه‌گیری

منافع شیلاتی و زیست‌محیطی متعددی که تاکنون از توسعهزیستگاه‌های مصنوعی گزارشگردیده، مدیون انتخاب مکان بهینه و شناسایی مولفه های مهم تاثیرگذار بوده که توانسته بیشینه راندمان زیستی را برای این زیست‌بومهای جدید بهمراه داشته باشد و در این خصوص تاکنون تحقیقات زیادی در خارج و داخل کشور صورت پذیرفته است. هرچند پارامترهای متعددی در انتخاب مکان بهینه جهت استقرار سازه‌ها مطالعه می‌شود، بی‌شک مطالعه جنس بستر و مواد معلق ستون آب از منظر زیستی، آینده‌پژوهی و همچنین اقتصادی یکی از فاکتورهای مهمی می‌باشد که در مکان‌یابی مطالعه می‌شود[۱۴]. در بررسی زمانی و مکانی مواد جامد محلول در ایستگاه‌های حوضه شرقی و غربی خلیج شهر جاسکنتایج نشان دادند، کمینه این مقادیر در ایستگاه چهارم، حوضه شرقی، زمستان ۱۴۰۲، و بیشینه این مقادیر در ایستگاه سوم، حوضه غربی، تابستان ۱۴۰۲، تخمین زده شد(شکل۲). همانگونه که در تعریف جامدات محلول عنوان‌شده، آنها به مواد رسوبی اطلاق می‌شود که بدون تماس با بستر دریا در ستون آب شناور هستند، و منشأ آنها را می‌توان تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند ورودی از ساحل، جریانهای دریای، شرایط اقیانوس‌شناسی و...عنوان نمود، و گزارش‌شده سطوح بالای آنها می‌تواند برای زیست‌بوم‌های آبی، به‌ویژه صخره‌های مرجانی مضر باشد[۱۹]. همچنین آنها می‌تواند شفافیت آب را کاهش دهند و میزان نوری را که به موجودات نشست یافته بر روی سازه‌ها می‌رسد محدود نماید، که کمبود نور می‌تواند مانع رشد و سلامت آنها شود[۲۰]. با توجه به نتایج بدست آمده از این پژوهش حوضه شرقی می‌تواند به عنوان اولویت اول و منطقه مستعدتری نسبت به حوضه غرب خلیج شهر جاسک جهت استقرار سازه‌ها از این منظر تلقی گردد. از دیگرسو جامدات محلول می‌تواند باعث بیماری موجودات نشست یافته بر روی سازه‌ها شود و توانایی آنها برای تغذیه و رشد موثر را مختل کند، زیرا فیلترفیدرها به‌ویژه در برابر رسوبات ریزآسیب‌پذیر هستند[۲۱]، که برای بسیاری از گونه‌های مهم تجاری در منطقه جاسک مانند هامورماهیان، سرخوماهیان، سنگسرماهیان و سایر گروه‌های کفزی نیز می‌تواند دارای اثرات سو بهمراه داشته باشد. اگر استقرار سازه‌ها در محلهای صورت پذیرد که دارای نرخ بالای ازTDSباشد، آنها می‌توانند ساختار جامعه نشست یافته را تغییر دهند و سطوح بالای آنها می‌تواند منجر به تغییر در ترکیب این جوامع شود. در مطالعه نقش زیستگاه‌های مصنوعی در بازچرخ مواد در آبهای ساحلی شهر بندرعباس تاثیر مثبت عملکرد زیستگاه‌های مصنوعی، بر افزایش تنوع زیستی و بازچرخ مواد مغذی در این نوع

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-12]

اکوسیستم‌ها در مقیاس تحقیقاتی نتیجه‌گیری شد [۶]. بااین‌حال، توجه به این نکته مهم است که اثربخشی زیستگاه‌های مصنوعی در کاهش سطوح TDS به عوامل مختلفی مانند طراحی سازه، توالی و شرایط محیطی اطراف می‌تواندبستگی داشته باشد.

در نمودار دانه‌بندی رسوبات بستر بمنظور پی بردن به استحکام رسوب جهت استقرار سازه‌ها در خلیج شرقی و غربی شهر جاسک(شکل۳)، علاوه بر سه مولفه شن، سیلت و رس مولفه چهارم شامل مجموع شن و سیلت نیز بررسی گردید که هدف از آن بدست آوردن استحکام بستر بهینه جهت استقرار سازه‌ها بوده است. کمترین و بیشترین مقدار (شن و سیلت)، در حوضه غربی بترتیب ۷۶/۴ ٪(ایستگاه سوم، تابستان۱۴۰۲) و ۸۸/۵ ٪(ایستگاه دوم، زمستان۱۴۰۲)، و در حوضه شرقی کمترین این مقدار در ایستگاه پنجم با ۷۴/۴٪ (تابستان،۱۴۰۲)، بیشترین (زمستان،۱۴۰۲)، با ۸۶/۵ ٪، در ایستگاه چهارم اندازه‌گیری شد. در مطالعه اندازه دانه‌بندی بهینه رسوب برای زیستگاه‌های مصنوعی از ۵۹ درصد شن و سیلت در منطقه تونگ یانگ تا ۸۹ درصد شن و سیلت در جانگسونگپو نتیجه‌گیری شد، و بیان شده است بهترین جنس رسوب برای استقرار سازه رسوبات متشکل از عمدتاً سیلت–رس و رس–سیلتی بوده، ضمن اینکه استحکام بافت رسوب برای استقرار سازه‌ها بایستی مدنظر قرار گیرد[۲۲]. در مطالعه جنس رسوب مناسب برای توالی بهینه زیستگاه‌های مصنوعی بندر بستانه به‌منظور اهداف شیلاتی، در بررسی همبستگی بین ذرات بستر با آبزیان، بیشترین شدت همبستگی در ذرات رس با هامور ماهیان، سرخو ماهیان، شانک ماهیان، آپاگون ماهیان، دوشیزه ماهیان، نتیجه‌گیری شده است[۱۵]. این محققین عنوان می‌نمایند بسترهای زیستگاه‌های مصنوعی در بندر بستانه که حاوی ۱۰ تا ۲۰ درصد رس باشد، توانسته است سفره غذایی مناسبی برای گروه‌های مختلف ماهیان کفزی تجاری مهیا نماید. در مطالعه دانه‌بندی رسوبات بستر مناسب بودن یک پهنه برای نصب سازه‌های مصنوعی اغلب شامل ارزیابی اندازه دانه خاک بوده و اگر رسوب حاوی بیش از ۷۰ درصد رس باشد، ممکن است یکپارچگی ساختاری سازه به خطر بیفتد از اینرو، تجزیه و تحلیل اندازه ذرات برای اطمینان از اینکه سازه مصنوعی بتواند نیروهای محیطی را بدون فروپاشی مقاومت کند ضروری است[۲۳]. تحقیقات نشان داده است که انواع مختلف خاک میتوانند بر ویژگی‌های فرونشست سازه‌ها در بستر دریا تأثیر بگذارند و اندازه دانه‌های مختلف خاک بر پایداری و عملکرد سازه‌های مصنوعی تأثیرمی‌گذارد و رسوبات ریزتر ممکن است به الگوهای مختلف آبشستگی[۴] در مقایسه با مواد درشت‌تر منجر شود[۲۴]. سازه‌های مصنوعی که روی رسوبات ریزدانه قرار می‌گیرند با مشکلات پایداری مواجه شده که منجر به تغییر در ساختار آنها در طول زمان می‌شود. این بی‌ثباتی می‌تواند بر تنوع زیستی حمایت‌شده توسط سازه تأثیر بگذارد، زیرایک سازه در حال سقوط یا جابجایی، زیستگاه لازم را برای موجودات دریایی مختلف نمی‌تواند فراهم بنماید[۲۵].

به‌طور خلاصه، رسوبات دانه‌ریزمی‌توانند با محدود کردن پیچیدگی زیستگاه، تأثیرگذاری بر ترکیب گونه‌ها، و به‌طور بالقوه کاهش سطح اکسیژن، بر تنوع زیستی سازه‌های مصنوعی تأثیر منفی بگذارند. این عوامل می‌توانند مانع ایجاد جوامع دریایی متنوع شوند بنابراین بر اهمیت انتخاب دقیق مکان و ملاحظات بستر در پروژه‌های زیستگاه‌های مصنوعی تاکیدمی‌شود که نوع رسوب در منطقه اطراف سازه بر پایداری آن و در نتیجه اثربخشی اکولوژیکی آن تأثیرگذار می‌باشد[۲۵]. رسوبات دانه‌ریز ممکن است منجر به ناپایداری و دفن احتمالی سازه شود، درحالی‌که رسوبات درشت‌تر می‌توانند زیستگاه بهتری را برای موجودات دریایی فراهم کنند. از دیگر سو، پایداری ساختار سازه برای حفظ زیستگاه‌هایی که از حیات دریایی متنوع پشتیبانی می‌کنند ضروری است.

نتیجه‌گیری نهایی

آنچه مسلم است معرفی و استقرار سازه‌ها در خلیج جاسک و نقش آنها در کاهش سطح مواد جامد محلولکه به‌طور طبیعی در اطراف سازه‌ها وجود دارند، در درازمدت قابل‌انتظار بوده که دیگر خود به زیستگاه‌های طبیعی تبدیل‌شده‌اند و همانطور که صخره‌ها به مراحل بالاتری از رشد کلیمایی خود می‌رسند و موجودات نشست یافته بیشتر بر روی آنها نشست می‌یابند، فیلتراسیون تجمعی آنها می‌تواند به‌طورقابل‌توجهی سطوحTDSرا در آب‌های اطراف سازه‌ها کاهش دهد[۲۶]. محققین بیان می‌نمایند انتخاب مکان استقرار سازه‌ها، مهم است ویژگی‌های فیزیکی و زمین‌شناسی بستر دریا، ازجمله نوع رسوب و استحکام بستر دریا همواره بایستی در نظر گرفته شود[۲۷]. سازه‌های مصنوعی که روی بسترهای درشت‌تر مانند ماسه با

[4]-Scouring patterns

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-12]

تخته‌سنگ‌های بزرگتر قرار می‌گیرند، پایداری بیشتری از خود نشان می‌دهند. این بسترها پشتیبانی بهتری را ارائه می‌دهند و خطر فرورفتن یا ناپایدار شدن ساختارهای سازه را کاهش می‌دهند. برعکس، سازه‌های نصب‌شده بر روی رسوبات ریز مانند گل یا خاک رس، مستعد فرورفتن هستند و ممکن است به دلیل جریانات و امواج، نرخ بالاتری از حرکت رسوب را تجربه کنند که منجر به جابجایی بالقوه یا تخریب ساختار سازه‌هامی‌شود[۲۸]. مطالعات نشان داده‌اند که سازه‌هاینصب‌شده بر روی رسوبات نرم و ریزمی‌توانند بیش از ۵۰ درصد در مقایسه با آنهایی که روی بسترهای درشت‌تر قرار می‌گیرند، فرو بروند[۲۹]. همچنین استقرار سازه‌ها بر روی بستر نرم می‌تواند رسوبات ریزدانه را مختل کند و منجر به افزایش تعلیق رسوبات و خفه شدن احتمالیزیستگاه‌های پیرامون و نزدیک خود شوند، زیرا به راحتی توسط جریان‌ها و امواج اطراف ساختارهای سازه‌ای فرسایش می‌یابند و باعث تغییر در مورفولوژی بستر دریا و تضعیف پایداری سازه‌هامی‌شوند[۲۸]. لذا، نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد هرچند در بین ایستگاه‌های مطالعه شده در حوضه غربی نیز مناطق مستعد موجود می‌باشد، مناطق مستعد در حوضه شرقی بیشتر از حوضه غربی در شهرستان جاسک برای استقرار سازه‌ها می‌باشد. با توجه به داده‌های بدست آمده در این پژوهش(کمترین مقدار مواد جامد محلول ۲۵/۹(میلی گرم بر لیتر)، بیش از ۸۵ ٪(شن و سیلت)) یک پهنه در حوضه غربی، و دو پهنه در حوضه شرقی به‌عنوان مناطق بهینه استقرار سازه‌ها معرفی می‌گردد(جدول۲).

جدول۲- مناطق مستعد استقرار سازه در خلیج جاسک بر اساس دانه‌بندی رسوب بستر و مواد معلق کل

ایستگاه	حدود ساحلی	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
دوم	حوضه غربی خلیج جاسک	۵۷°۴۰'۲۶.۴۰"E	۲۵°۴۰'۵۱.۶۰"N
چهارم	حوضه شرقی خلیج جاسک	۵۷°۴۸'۳۶.۰۰"E	۲۵°۳۸'۰۲.۴۰"N
ششم	حوضه شرقی خلیج جاسک	۵۷° ۵۳.۹۳۱"E	۲۵° ۳۹.۹۳۱"N

تشکر و قدردانی

تیم تحقیقاتی بر خود مستلزم می‌دارد از مساعدتها و حمایتهای ریاست محترم سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان جناب آقای مهندس شاکری به‌واسطه حمایتهای ایشان از توجه به بازسازی ذخایر آبزیان در آبهای شرق استان، ریاست محترم پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان و معاونت محترم پژوهش و فناوری دکتر محمدصدیق مرتضوی و دکتر سیده لیلی محبی نوذربه‌واسطه حمایتهای تحقیقاتی کمال تشکر و قدردانی نماید.

تأییدیه اخلاقی:موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

تعارض منافع:هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان گزارش نشده است.

منابع مالی: منابع مالی این پژوهش توسط موافقت‌نامه‌های استانی از سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان هرمزگان با موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور تامین گردیده است.

سهم نویسندگان:

سیامک بهزادی(۴۰ درصد، جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌ها و نگارش مقاله) علی سالارپوری (۲۰درصد، تجزیه و تحلیل داده‌ها و کمک در نگارش مقاله)، هادی کوهکن (۱۰درصد، تجزیه و تحلیل داده‌ها)، محمد درویشی (۱۰درصد، جمع‌آوری داده‌ها)، سجاد پورمظفر (۱۰درصد، تصحیح و ویرایش نسخه نهایی مقاله)، فرشته سراجی (۱۰درصد، انجام کارهای آزمایشگاهی).

منابع

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-12]

[1] Heidarinejad H., 1402. Jask in the passage of History Makran, Iranian publication 384 p., pages 24-23.
[2] Delfan, N., Shojaei, M. G., & Naderloo, R. (2021). Patterns of structural and functional diversity of macrofaunal communities in a subtropical mangrove ecosystem. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 252, 107288.
[3] Al-Abdulrazzak, D., Zeller, D., Belhabib, D., Tesfamichael, D., and Pauly, D.,2015. Total marine fisheries catches in the Persian Gulf from 1950 to 2010. Regional Studies in Marine Science, 2, 28-34. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2015.08.00.
[4] Erftemeijer, P., DeGraaff, R., and Boot, G. ,2004. Site selection for artificial reefs in Bahrain (Persian Gulf) based on GIS technology and hydrodynamic modelling. Journal for Marine Science and Environment, C2, 29-38.
[5]Abelson, A., 2006. Artificial reefs vs coral transplantation as restoration tools for mitigating coral reef deterioration: benefits, concerns, and proposed guidelines.
[6]Behzadi S., Akbarzadeh G.A., Darvishi M., Salarpuri A., Momeni M., Daqhoqi B., Kamali A., Ajlali K., Saraji F., Shojai M., Dehghani R., AghajariS., Ebrahimi M. and Aalizadeh A., 2016. Investigating the effects of the establishment of artificial reefs on marine organisms in the coastal waters of Bandar Abbas city, Agricultural Education and Promotion Research Organization, Persian Gulf and Sea of Oman Ecology Research Institute, 126 p. (in Persian)
[7]Behzadi S., Salarpouri A, Darvishi M, Akbarzadeh Chamachaei G A, pourmozaffar S, gozari M., 2020. Estimating standing stock size of Reef and Ornamental fishes in Larak Island, the Persian Gulf. JFST; 9 (1) :31-37URL: . (in Persian)
[8]Behzadi S, Darvishi M., Salarpouri A., Momeni M., Pourmozaffar S., Dehghani B.,2020. Determination of Coral-fish Standing Biomass by using Non-definitive test and UVC method (Abu Mosa Island, Persian Gulf). JFST 2022; 11 (3): (in Persian)
[9]Barber, J.S., Chosid, D.M., Glenn, R.P., Whitmore, K.A., 2009. A systematic model for artificial reef site selection. N. Z. J. Mar. Fresh w. Res. 43, 283e297.
[10] Jha, D.K., Pandey, V., Santhanakumar, J., Sathish Kumar, P., Venkatnarayanan, S., Jebakumar, J.P.P., Dharani, G. and Vijaya, R., 2022. Evaluation of site suitability for artificial reefs deployment in southeast coast of India using geographical information system as a management tool. Frontiers in Marine Science, 8, p.817975.
[11] Luo, H., Shen, M., Lin, J., Wu, X., and Liu, H.,2019. Sediment characteristics and bearing capacity in an artificial reef area of Ma'an Archipelago. Journal of Fisheries of China, 43(2), 441-453.
[12] Salleh, N. H. M., Aman, A. A., and Hamid, S. A.,2018. Selection of artificial reef deployment sites by using evidential reasoning. In American Fisheries Society Symp. (Vol. 86, pp. 251-264).
[13] Sheng, Y. P.,2000. Physical characteristics and engineering at reef sites. Artificial reef evaluation with application to natural marine habitats, 51-94.
[14] Behzadi S., Salarpour A., Darvishi M., Daqhoqi B., Akbarzadeh G.A., Ebrahimi M., Saraji F., Shojai M., Aghajari S., Ramshi H. and Mohabi S.P., 2016. Investigating the possibility of artificial reefs development in the Persian Gulf (Hormozgan province), Agricultural Education and Promotion Research Organization, Persian Gulf and Sea of Oman Ecology Research Institute, 122 p. (in Persian)
[15] Behzadi S., Salarpuri A., Darvishi M., Said Moradi Sh., Dehghani R., Barani M., 2017. Evaluation of diversity and estimation of fish biomass with emphasis on fisheries management in artificial reefs of

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-12]

Bandar Bostaneh and Bandar Selakh (Persian Gulf), Agricultural Education and Promotion Research Organization, Persian Gulf and Sea of Oman Ecology Research Institute, 92 p. (in Persian)
[16] Delmendo, M. N., 1990. A review of artificial reefs development and use of fish aggregating devices (FADs) in the ASEAN region. Paper presented at the Pietersz, VLC Symposium on Artificial Reefs and Fish Aggregating Devices as Tools for the Management and Enhancement of Marine Fishery Resources.
[17] Moopam, P., 2010. Manaul of oceanographic observation and pollutant analyses methods. 3th. *Kuwit, 321p*.
[18] APHA (American Public Health Association)., 2005. A standard method for examination of water and wastewater. Washington. USA: American Public Health Association Publisher, 18th edition, 1113 pp.
[19] Gantayat, R.R., 2021. Geochemical Characteristics of Water, Sediments and Suspended Solids in Sibuti River Estuary and Its Potential Effect on the Miri-Sibuti Coral Reefs.
[20] Zweifler, A., O'leary, M., Morgan, K. and Browne, N.K., 2021. Turbid coral reefs: past, present and future—a review. Diversity, 13(6), p.251.
[21] Whitall, D. and Bricker, S., 2021. Examining Ambient Turbidity and Total Suspended Solids Data in South Florida towards Development of Coral Specific Water Quality Criteria. Al- Hajri, Khalid (1990). The Circulation of the Persian Gulf: A Model Study of its Dynamics, The Catholic University of America, Washington D.C., Ph.D. Dissertation (also available through UMI Dissertation Information Service, Order Number 9106378), 218 pp.
[22] Kim, C. G., Lee, S. I., Cha, H. K., Yang, J. H., and Son, Y. S.,2018. A case study of artificial reefs in fisheries management. Artificial Reefs in Fisheries Management; CRC Pr.
[23] Mathews, H., 1981. Artificial reefs site: selection and evaluation. In Artificial Reefs: Conference Proceedings. Florida Sea Grant Report (Vol. 41, pp. 50-54).
[24] Yun, D.H. and Kim, Y.T., 2018. Experimental study on settlement and scour characteristics of artificial reef with different reinforcement type and soil type. Geotextiles and Geomembranes, 46(4), pp.448-454.
[25] Ma, Y., Kuang, C., Han, X., Niu, H., Zheng, Y. and Shen, C., 2020. Experimental study on the influence of an artificial reef on cross-shore morphodynamic processes of a wave-dominated beach. Water, 12(10), p.2947.
[26] Blakeway, D., Byers, M., Stoddart, J. and Rossendell, J., 2013. Coral colonisation of an artificial reef in a turbid nearshore environment, Dampier Harbour, Western Australia. PLoS One, 8(9), p.e75281.
[27] Mathews, H., 1986. Physical and geological aspects of artificial reef site selection. Artificial reefs Marine and Freshwater Applications, pp.141-148.
[28] Li, R., Guo, Y., Zhang, A., Zhang, S., Zhang, H. and Qin, C., 2022. Variation in the attached community structure and function of artificial habitats during ecological succession: A case study of the artificial reef area in Bailong Pearl Bay, China. Frontiers in Marine Science, 9, p.950151.
[29] Pan, Y., Tong, H., Wei, D., Xiao, W. and Xue, D., 2022. Review of structure types and new development prospects of artificial reefs in China. Frontiers in Marine Science, 9, p.853452.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-12]

Journal of Fisheries Science and Technology
Volume 13, Issue 4, Fall 2024
Pages: 223-

Assessment of the physical properties of the seabed and total dissolved solids in the Artificial Reefs site selection (Gulf of Jask, Sea of Oman)

Siamak Behzadi[1*],Ali Salapouri[1],Hadi Kohkan[1],Mohammad Darvishi[1], Sajjad PourMozafar[1], Fereshteh Saraji[1]

1-Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Iranian Fisheries Sciences Research Institute, Bandar Abbas, Iran, P.O. 79145-1597.

A B S T R A C T

The use of Artificial reefs (A.Rs) are one of the methods used to rehabilitation of fish stocks. This involves studying the grain size composition of bed sediments and Total Dissolved Solids (TDS), which are crucial components in terms of their location. For this purpose, three stations with three repetitions were selected in the eastern and western of Jask City Bay and the study was conducted in the summer and winter seasons of 2023.In the study of total suspended solids, the minimum value with the mean and standard deviation was 25.9±0.46 (mg/lit) at the fourth station in the Eastern basin during winter 2023. The maximum value with the mean and deviation was 36.39±0.62 (mg/lit) at the third station in the western basin during summer 2023. The analysis of sediment grain size in the stations revealed that the lowest and highest amounts of sand and silt were found in the western basin at 76.4% (third station, summer 2023) and 88.5% (second station, winter2023) respectively. In the eastern basin, the lowest value of 74.4% was measured in the fifth station during the summer of 2023, and the highest value of 86.5% was recorded in the fourth station during the winter of 2023.The two components studied in this research have a strong correlation in choosing the location of A.Rs, so the importance of each cannot be considered separately. Firstly, the strength of the substrate (grain size) is the most essential factor in establishing structures, which contributes to ecological and biological success. Both settled and mobile aquatic communities (biological future) and the future of the structures themselves (non-biological) depend on it, and TSS can be essential in later stages. Based on the data obtained from the TSS and bed sediment grain size in Jask Bay, it was not possible to determine a specific number for the best areas to build structures. According to the data obtained in this study (less than 25.9 (mg/liter) dissolved solids and more than 85% (sand and silt)), one area in the western basin and two areas in the eastern basin are introduced as optimal areas for the establishment of A.Rs.

KEYWORDS: Grain size of bed sediments, Total dissolved solids, Artificial reefs, Jask, Oman Sea.

ARTICLE TYPE

Original Research

ARTICLE HISTORY

Received: 04 August 2024

Accepted: 11 October 2024

ePublished: 05 November 2024

* Corresponding Author:
Email address:
Tel:
© Published by TarbiatModares University
ISSN: 2322-5513

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-03-12]