

بررسی استقرار زیستگاه های مصنوعی (Artificial reefs) در آب های استان هرمزگان (حوضه خلیج فارس) با تاکید بر فاکتورهای آشناسی

سیامک بهزادی^{(۱)*}؛ محمود ابراهیمی^(۱)؛ محمد درویشی^(۱)؛ علی سالارپوری^(۱)؛ محمد صدیق مرتضوی^(۱)

S_behzady@yahoo.com

۱- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس. صندوق پستی: ۱۵۹۷ - ۷۹۱۴۵

۲- تاریخ دریافت: آذر ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۸۹

چکیده

به منظور مطالعه فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب جهت انتخاب بهترین محل برای نصب زیستگاه های مصنوعی در آب های حوضه مرکزی، بندر لنگه و غرب استان هرمزگان، منطقه حد فاصل بین جنوب جزیره قشم تا جزیره هندورابی به ده ترانسکت (Transect) ده مایلی، و هر یک از آنها به ۳ زیرترانسکت (Sub transect) (خطوط ساحلی تا عمق ۱۰ متر، ۲۰-۱۰ متر و ۳۰ متر) عرضی تقسیم شد. در این مطالعه از دو شناور تحقیقاتی متعلق به پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان و ایستگاه تحقیقات نرم تنان خلیج فارس استفاده گردید. نمونه برداری ها توسط دستگاه CTD، به صورت فصلی بوده و روش نمونه برداری تصادفی ساده جهت این تحقیق برگزیده شد. نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه تست توکی در سطح اعتماد ۹۵ درصد در خصوص مقایسه میانگین دمای آب، شوری، اکسیژن اشباع، اکسیژن محلول، کلروفیل a و کدورت در چهار فصل نشان دهنده اختلاف معنی داری در ترانسکت های مورد بررسی می باشد ($P < 0/05$). اما نتایج حاصل از همین آزمون برای فاکتورهای بررسی شده فوق الذکر نشان دهنده اختلاف معنی داری برای آنها در لایه های عمقی (ایستگاه های یک، دو و سه در هر ترانسکت) مورد بررسی نبوده ($P > 0/05$). به علاوه نتایج حاصل از همین آزمون در همین سطح آماری مورد بررسی نشان دهنده اختلاف معنی داری برای برخی از این فاکتورها در سه حوضه جنوب جزیره قشم، حوضه شهرستان بندر لنگه و حوضه بندر حسینه تا جزیره هندورابی می باشد ($P < 0/05$). از بین اختلافات مشاهده شده در حوضه جنوب جزیره قشم می توان به اختلاف بین کدورت در ترانسکت بندر مسن با سه ترانسکت دیگر این حوضه اختلاف معنی داری مشاهده شده ($P < 0/05$)، اما سایر شاخص های مورد بررسی در این حوضه اختلافی با یکدیگر نداشتند ($P > 0/05$). بر اساس فاکتورهای مورد بررسی اولویت ترانسکت های اسکله بهمن، جزیره هنگام، بندر صلخ و جزیره هندورابی خوب و این شاخص برای سایر ترانسکت ها جهت استقرار زیستگاه های مصنوعی متوسط به دست آمد.

کلمات کلیدی: فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب، زیستگاه مصنوعی، استان هرمزگان، خلیج فارس.

۱. مقدمه

افزایش جمعیت و در پی آن نیاز هر چه بیشتر به منابع پروتئینی باعث برداشت هر چه بیشتر منابع آبی موجود در دریاها شده است. صید بی رویه از منابع دریا همراه با آلودگی های زیست محیطی باعث شده که بسیاری از گونه های تجاری آبی در معرض خطر نابودی و انقراض قرار گیرند. آب های خلیج فارس علاوه بر اینکه تحت تاثیر شرایط محیطی اطراف خود می باشند، بخشی از عوامل دریایی مربوط به آن از قبیل توازن آب، جریان های چرخشی معکوس دهانه خلیجی، جریان های جزر و مدی و تعادل شوری، ناشی از آب های دریای عمان بوده که از طریق تنگه هرمز صورت می پذیرد. همچنین، عنوان شده است خلیج فارس در میان آب های آزاد جهان منطقه ای تقریباً بسته محسوب شده که گردش آب در آن بسیار کند می باشد (۱). آب های ساحلی خلیج فارس متاثر از فشارهای درون پیکره اکوسیستم آبی و هم چنین اثرات تخریبی فیزیکی و زیست محیطی از نوارهای ساحلی می باشد، که آسیب های وارد شده علاوه بر مرگ و میر بسیاری از آبزیان سبب از دست رفتن زیستگاه های طبیعی ساحلی و کاهش قابلیت های آنها گردیده، که خود تهدیدی بزرگ برای ذخایر آبزیان و هم چنین زنگ خطری برای صیادان صنعتی و سنتی می باشد.

مراحل مختلف زندگی بسیاری از لارو و جوان های آبزیان بستگی به زیستگاه های ساحلی برای توسعه و بقا داشته که از دست دادن این زیستگاه های طبیعی ساحلی و کاهش قابلیت های آنها، تهدیدی بزرگ برای ذخایر آنها می باشد. در طول مراحل مختلف زندگی بسیاری از گونه ها در آب های ساحلی مشاهده گردیده که نیازمند گذراندن مراحل از زندگی شان در مکان هایی صخره ای، علوفه ای و یا بسترهای جلبکی به منظور تغذیه، تخم ریزی یا گذراندن مراحل نوزادی می باشند (۶)، که محافظت های فیزیکی و اکولوژیکی از این زیستگاه های مهم ساحلی، در رشد و نمو لارو آبزیان نقش مهمی دارا است. زیستگاه های مناسبی که توسط این آبزیان انتخاب می شود، با تاریخچه زندگی آنها،

تراکم، رقابت با دیگر گروه های موجود و هم چنین تغییرات محیطی موجود در مکان و زمان بستگی دارد. در طول مراحل زندگی آبزیان، بسیاری از گونه ها در آب های ساحلی دیده می شوند، که نیازمند گذراندن زندگی به منظور تخم ریزی یا گذراندن مراحل نوزادی در زیستگاه هایی مانند بسترهای علوفه ای می باشند، که توجه به این نکته در معرفی اماکن نصب سازه ها مهم می باشد (۸).

جهت برون رفت از اینگونه چالش ها امروزه روش های متفاوتی جهت احیاء و بازسازی ذخایر آبزیان ابداع گردیده است، استفاده از روش ها و تکنیک های مختلف مانند زیستگاه های مصنوعی در محیط زیست دریایی، سالیان درازی است که با هدف پایداری و بقا محیط های طبیعی تعریف و توسعه پیدا کرده است. زیستگاه های مصنوعی به کلیه ابزارهای که با مقاصد متفاوت جهت تحت تاثیر قرار دادن محیط های فیزیکی و بیولوژیکی بستر و در نهایت بهینه سازی شرایط اکولوژیکی آن و فعالیت های اقتصادی - اجتماعی که وابسته به منابع دریایی زنده است، گفته می شود (۷).

برای ایجاد زیستگاه مصنوعی مطالعه عوامل گوناگونی از قبیل نوع بستر، نوع مواد برای ساخت سازه، تعیین محل، مدیریت، عمق و اهمیت دارند. به عنوان مثال در زیستگاه هایی که در کنار آبنسنگ های مرجانی احداث می شوند، نوع مواد در ساخت و شکل سازه باید طوری باشد که باعث تخریب آبنسنگ های طبیعی نگردد، هم چنین در بسیاری از کشورها هدف کلی توسعه طرح های احداث زیستگاه های مصنوعی، افزایش صید از ذخایر دریا و جایگزینی تلفات ناشی از صید بی رویه صیادان است (۹). مناطق حفاظت شده و زیستگاه های مصنوعی در افزایش ذخایر آبزیان نقش به سزایی دارند. البته مدیریت صحیح و پایش ذخایر مداوم ضامن حفاظت این مناطق است (۵).

امروزه محققین شیلاتی براین باورند اگر محافظت های صحیح از این نوع زیستگاه ها صورت پذیرفته و در طراحی، استقرار و

فاکتورهای فیزیکی آب آن محل که ممکن است بیشترین ارتباط را با استقرار زیستگاه داشته باشد بایستی مشخص گردد (۱۲).

۲. مواد و روش ها

جهت مطالعه فاکتورهای فیزیکی آب به منظور انتخاب بهترین محل برای نصب زیستگاه های مصنوعی در آب های حوضه مرکزی و غرب استان هرمزگان، منطقه حد فاصل بین جنوب جزیره قشم تا جزیره هندورابی به ده ترانسکت (Transect) ده مایلی طولی، و هر یک از آنها به ۳ زیرترانسکت (Sub transect) (خطوط ساحلی تا عمق ۱۰، ۲۰-۱۰ و ۲۰ تا ۳۰ متر) عرضی تقسیم شد. در این مطالعه از دو شناور تحقیقاتی متعلق به پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان و ایستگاه تحقیقات نرم تنان خلیج فارس استفاده شده که نمونه برداری ها به صورت فصلی انجام شد و از روش نمونه برداری تصادفی ساده جهت این تحقیق استفاده گردید.

اندازه گیری پروفیل عمودی فاکتورهای آب شامل درجه حرارت، شوری، pH، اکسیژن محلول، اکسیژن اشباع و کلروفیل a در کلیه ایستگاه های مورد بررسی با استفاده از دستگاه CTD ساخت شرکت هیدرونات، مجهز به سنسورهای چند گانه، همزمان با عملیات گشت دریایی در عرشه شناور مورد سنجش قرار گرفت، به طوری که پس از آنکه شناور تحقیقاتی در موقعیت مکانی هر کدام از ایستگاه ها استقرار یافت دستگاه CTD توسط کابل مخصوص به کامپیوتر متصل و پس از کالیبراسیون و ورود اطلاعات ایستگاه مورد نظر، از رایانه جدا نموده و در درون محفظه محافظت کننده قفسی شکل قرار داده و توسط وینچ با سرعت یک متر بر ثانیه به داخل آب ارسال گردید. برداشت و ثبت داده های CTD با پیرو نمونه برداری یک ثانیه انجام شده و داده های خام در حافظه داخلی آن ذخیره گردید. پس از حصول اطمینان از رسیدن دستگاه به عمق مورد نظر دوباره دستگاه به سطح دریا برگردانده شده و از آب خارج شد. در این هنگام دستگاه

چیده مان آنها جمیع شرایط بهینه در نظر گرفته شود، ایجاد زیستگاه های مصنوعی یکی از بهترین راه های افزایش زیستگاه های ساحلی دریا، تولید و بهره برداری از آبریزان و بخصوص بهره برداری از ماهیان کفزی می باشد، و می توان اظهار داشت همگام با توسعه آبریز پروری، ایجاد آنها یکی از راهکارهای مهم جبران کاهش ذخایر و افزایش صید محسوب می شود. در یک جمع بندی کلی در صورتی می توان ایجاد زیستگاه های مصنوعی را مفید دانست که این اماکن توانایی تولید و تکثیر آبریزان را داشته باشد (۱۰).

از آنجایی که کیفیت محیط آبی نقش به سزایی در آتیه آبریزان یک منطقه دارد، بنابراین می توان این گونه اذعان نمود که مطالعه و بررسی فاکتورهای آب شناسی نقش به سزایی در راندمان زیستگاه های مصنوعی داشته که در یک منطقه مستقر می گردد، هر چند که در انتخاب یک محل جهت استقرار زیستگاه های مصنوعی فاکتورهای متعددی انتخاب و مطالعه می شود. در این مطالعه به بررسی برخی از فاکتورهای فیزیکی آب های ساحلی زیر ۳۰ متر در خطوط سواحل آب های سواحل استان هرمزگان از منطقه جنوب جزیره قشم (روبروی اسکله بهمین) تا جزیره هندورابی پرداخته خواهد شد که خود بخشی از پروژه " بررسی بررسی امکان توسعه زیستگاه مصنوعی در خلیج فارس (استان هرمزگان)" می باشد. فاکتورهای فیزیکی آب به دلیل اینکه حالت های مطلوب برای رشد، بقا و ماندگاری ماهیان در این نوع سازه ها وابسته به آنها می باشد، مطالعه می شوند. موقعیت مکان تخم ریزی تحت تاثیر عمق و برخی فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب و هم چنین مکانیزم های است که تولیدات اولیه در یک منطقه راتحت تاثیر قرار می دهد، که بدین دلیل به بررسی فاکتورهای فیزیکی آب در ترانسکت های انتخاب شده این فاکتورها بررسی شد. بسیاری از محققین بر این نکته هم عقیده بوده که در انتخاب نهایی محل استقرار زیستگاه های مصنوعی باید نوع زیستگاه و یا گونه های هدف مشخص شده و

خاموش و از سیم وینچ جدا نموده و پس از شستشو با آب شیرین مجدداً به رایانه متصل و داده های خام ثبت شده در دستگاه CTD با استفاده از برنامه Hyperterminale از حافظه دستگاه به رایانه انتقال داده شد. سپس داده های بدست آمده توسط برنامه Excel اصلاح و کنترل گردید (۱).

جهت پردازش داده ها و رسم نمودارها از نرم افزارهای Excel و SPSS استفاده گردید. به منظور بررسی تغییرات مکانی و زمانی پارامترهای مورد مطالعه در خصوص مقایسه پارامترها بین ایستگاه ها، ترانسکت ها و فصول بررسی شده جهت تعیین بهترین مکان برای نصب زیستگاه های مصنوعی از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (تست توکی) استفاده شد.

۳. نتایج

نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه تست توکی در سطح ۹۵ درصد در خصوص مقایسه میانگین دمای آب، شوری، اکسیژن اشباع، اکسیژن محلول، کلروفیل a و کدورت ترانسکت های مورد بررسی در چهار فصل نشان دهنده اختلاف معنی داری در ترانسکت های مورد بررسی می باشد ($p < 0.05$). اما نتایج حاصل از همین آزمون برای فاکتورهای بررسی شده فوق الذکر نشان دهنده اختلاف معنی داری برای آنها در لایه های عمقی (ایستگاه های یک، دو و سه در هر ترانسکت) مورد بررسی نمی باشد ($p > 0.05$). به علاوه نتایج حاصل از همین

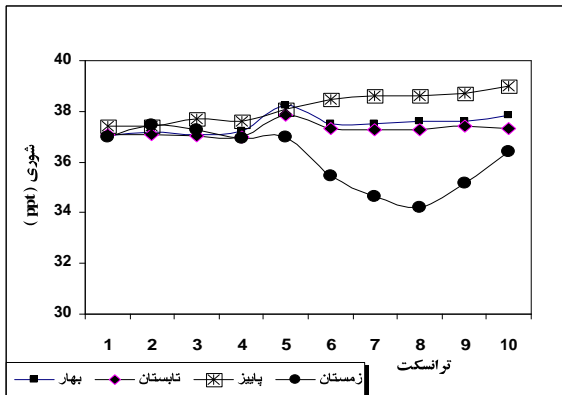
آزمون در همین سطح آماری مورد بررسی نشان دهنده اختلاف معنی داری برای برخی از این فاکتورها در سه حوضه جنوب جزیره قشم، حوضه شهرستان بندرلنگه و حوضه بندر حسینه تا جزیره هندورابی می باشد ($p < 0.05$). از بین اختلافات مشاهده شده در حوضه جنوب جزیره قشم می توان به اختلاف بین ترانسکت های بندر مسن و بندر صلخ با ترانسکت های اسکله بهمین و جزیره هنگام در کلروفیل a اشاره نمود و هم چنین در همین حوضه (جنوب جزیره قشم) بین کدورت در ترانسکت بندر مسن با سه ترانسکت دیگر این حوضه اختلاف معنی دار مشاهده شد ($p < 0.05$) اما سایر شاخص های مورد بررسی اختلافی با یکدیگر نداشتند ($p > 0.05$).

نتایج حاصل از بررسی درون گروهی در دو حوضه مورد بررسی دیگر (حوضه شهرستان بندرلنگه و حوضه بندر حسینه تا جزیره هندورابی) توسط همین آزمون و در همین سطح آماری مورد مطالعه در بین برخی فاکتورهای فیزیکی آب در مناطق مورد مطالعه اختلافاتی را نشان می دهد. مقادیر کدورت در ترانسکت پنج با ترانسکت های شش و هفت در حوضه شهرستان بندرلنگه و اختلاف بین این فاکتور در ترانسکت هشت با دو ترانسکت دیگر موجود در حوضه بندر حسینه یعنی نه و ده دارای اختلاف می باشد ($p < 0.05$), اما نتایج حاصل از همین آزمون برای بقیه موارد مورد بررسی اختلافی را در هر حوضه نشان نداد ($p > 0.05$).

جدول ۱: موقعیت جغرافیایی (بر حسب طول جغرافیایی) شروع و پایان هر ترانسکت ۸۶-۱۳۸۵

نام اشکوب	شروع و پایان هر اشکوب	منطقه ساحلی تقریبی دربرگیرنده هر ترانسکت
۱	۵۶ ۰۶	یک مایلی اسکله بهمین قشم تا رم چاه
۲	۵۶ ۵۶	بندر صیادی مسن
۳	۵۵ ۵۶	شرق جزیره هنگام
۴	۵۵ ۴۶	غرب جزیره هنگام تا بندر صیادی صلخ
۵	۵۴ ۵۴	روبروی بندر لنگه
۶	۵۴ ۴۴	راس بستانه
۷	۵۴ ۳۴	بندر حسینه
۸	۵۴ ۲۴	بندر طاحونه و چارک
۹	۵۴ ۱۴	گروزه تا کیش
۱۰	۵۴ ۰۴	روبروی جزیره کیش، چپرویه تا قبل از هندورابی

که روند تغییرات این شاخص ها را از شرق به غرب استان در آب های زیر ۳۰ متر در امتداد خطوط ساحلی نشان می دهد.

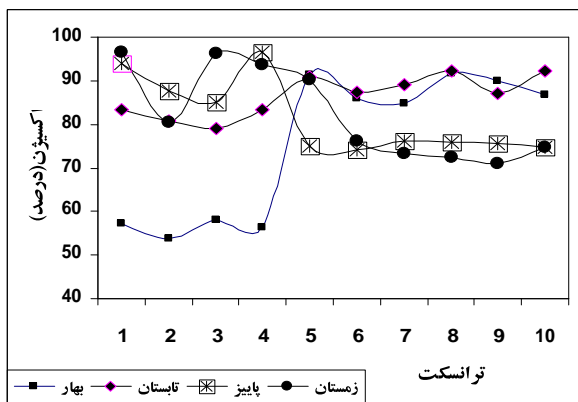


شکل ۲: تغییرات فصلی شوری در ترانسکت های مورد بررسی

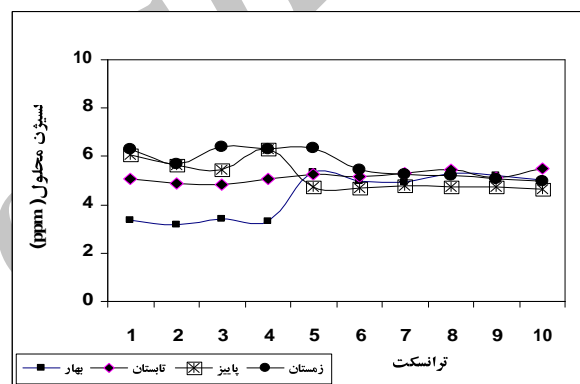
شکل های مربوط به هریک از فاکتورهای مورد بررسی در هر ترانسکت به تفکیک فصول در اشکال ۱ تا ۶ آورده شده است،



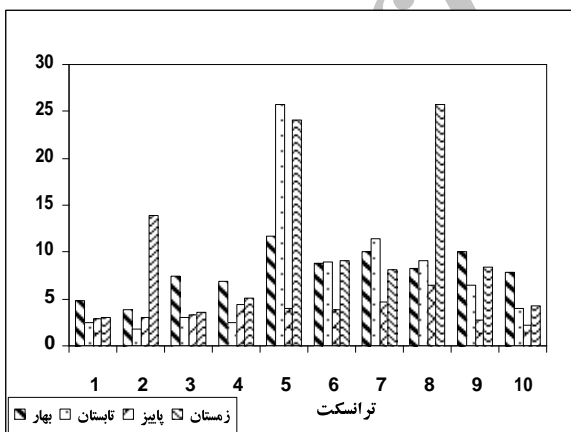
شکل ۱: تغییرات فصلی دما در ترانسکت های مورد بررسی



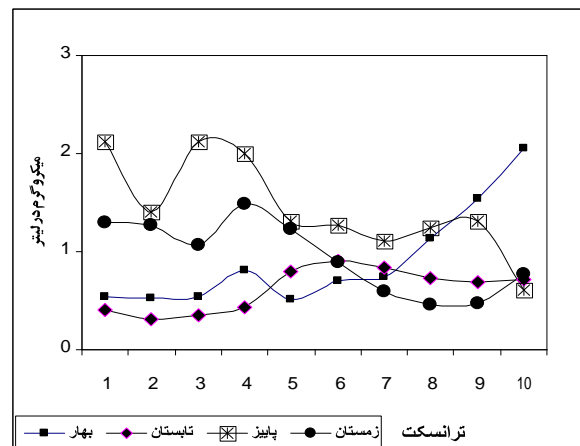
شکل ۳: بررسی تغییرات فصلی اکسیژن محلول ترانسکت های مورد بررسی



شکل ۴: بررسی تغییرات فصلی اکسیژن محلول ترانسکت های مورد بررسی



شکل ۵: تغییرات فصلی کلروفیل a ترانسکت های مورد بررسی



شکل ۶: تغییرات فصلی کدورت ترانسکت های مورد بررسی

اصلی عدم اختلاف بین این شاخص ها در لایه های عمقی مورد مطالعه باشد.

دلیل اختلاف در مقدار کلروفیل a ترانسکت اول و سوم با دو ترانسکت هم جوار خود می تواند به دلیل حضور سطح زیان ریز در این مناطق و عامل تغذیه ای آنها باشد. اختلاف کدورت بین ترانسکت دو باسه در حوزه جنوب جزیره قشم، پنج با شش و هفت در حوزه بندرلنگه، و هشت با نه و ده در حوزه حسینه تا قبل از جزیره هندورابی عامل مهمی در انتخاب مکان استقرار زیستگاه های مصنوعی می باشد. در خصوص اولویت بندی هر ترانسکت براساس اولویت های این شاخص ها (فاکتورهای فیزیکی آب مورد بررسی در این مطالعه) بهتر آن بوده که دو عامل کدورت و کلروفیل a برای هر ترانسکت جزو عوامل اصلی انتخاب محسوب گردند.

عامل مهم دیگری که در این قسمت قابل بحث و تفسیر می باشد، عمق آب محاسبه شده توسط دستگاه CTD در هراستگاه می باشد. سه ایستگاه انتخابی در سه لایه عمقی انتخاب شده قرار داشته و در انتخاب عمق مناسب استقرار سازه عمق ایستگاه ملاک خواهد بود. اگر استقرار سازه ها در اعماق زیاد قرار گیرد به دلیل نرسیدن نور کافی به سازه ها ی استقرار یافته جانداران اولیه ای که در آنجا نشست پیدا می کنند نقش تولید کنندگی خود را به نحو مناسب ایفا نکرده و راندمان آن تقلیل یافته و یا آن مکان به یک منطقه تجمع ماهیان به جای تولید ماهیان تبدیل خواهد گردد. به همین دلیل در بررسی کارهای انجام شده در دنیا متوجه می شویم که بهترین عمق پیشنهادی بین ۱۵-۲۰ متر می باشد (۳،۱۳). از طرفی خلیج فارس از نگاه اکولوژیکی در منطقه نرتیک واقع گردیده و کل لایه های آن را لایه نورگیر تشکیل می دهد (۲). کدورت آب و نرخ شوری پایین از کیفیت های آب بوده که بایستی بدان توجه نمود، نفوذ نور در هراستگاه برای برقراری تولیدات اولیه حیاتی است (۱۴).

پیش از انتخاب و در نهایت معرفی اماکن بهینه نصب زیستگاه های مصنوعی در محل های مطالعه شده، لازم به ذکر است بدین نکته توجه شود که فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی مورد مطالعه همگی دارای اهمیت زیادی بوده، اما در این بین برخی شاخص های مطالعه شده، دارای اولویت های ویژه ای بوده و اهمیت بیشتری در انتخاب زیستگاه های مصنوعی به خود اختصاص می دهند. بدین منظور سعی بر این بوده تا در امتیاز دهی نهایی برای انتخاب مکان مناسب به اهمیت هر فاکتور توجه گردد. به علاوه در بررسی هر شاخص هدف نهایی انتخاب بهترین ترانسکت بوده، لذا در بررسی آنها در نهایت بایستی توجه شود که ترانسکتی معرفی گردد که بهترین مزیت رداشته باشد. نکته قابل ذکر در تفسیر داده های به دست آمده از هر فاکتور در ترانسکت های مورد بررسی امتیاز دهی به هر شاخص می باشد. پس از جمع آوری اطلاعات مربوط به هر شاخص در هر ترانسکت، از آنجایی که منبع قابل استناد برای امتیاز دهی داده ها موجود نبوده، داده ها در سه کلاس (خوب، متوسط و ضعیف) دسته بندی شده و بر این اساس هر ترانسکت امتیاز خود به دست آورد. کلاسه بندی داده ها بر اساس دامنه به دست آمده از اطلاعات جمع آوری شده از هر شاخص صورت گرفته و از آنجایی که محدوده معرفی شده برای هر شاخص طیف گسترده ای بوده، ضروری است این شاخص ها مجددا مورد ارزیابی واقع گردیده تا به عدد مناسب برای هر فاکتور رسید. با توجه به اولویت های اشاره شده در بند فوق، هر یک از فاکتورهای فیزیکی آب مورد بررسی در ذیل بدان پرداخته شده و پیرامون آن بحث می گردد، سپس با توجه به نتیجه گیری نهایی از این شاخص در هر منطقه سرانجام امتیاز نهایی برای آنها در هر ترانسکت داده می شود. نبود اختلاف بین برخی از شاخص های مورد بررسی در چهار فصل نمی تواند عامل تعیین کننده ای برای انتخاب سازه ها باشد، یا به بیان دیگر اگر گونه یا گونه های مد نظر باشد با توجه به الگوهای رفتاری آنها بایستی تصمیم نهایی در خصوص زمان نصب سازه گرفت. قرار گرفتن ترانسکت هادر خطوط ساحلی و تداخل توده

جدول ۳: اولویت هر ترانسکت برای استقرارسازه ها برحسب فاکتورهای فیزیکی آب ۸۶ - ۱۳۸۵

ترانسکت	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم	دهم
اولویت	خوب	متوسط	خوب	خوب	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	خوب

4- Barber, g., 2008. A systematic model for artificial reef site selection. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 2009, Vol. 43, 283–297.

5- Claudet J. and D. Pelletier. 2004. Marine protected areas and artificial reefs: A review of the interaction between management and scientific studies, *Aquat. Living Resour.* Pp: 129-138.

6- Danna, V., Giacalone, M., Badalamenti F. and Pipitone, C. 2002. Releasing of hatchery reared juveniles of the white seabream *Diplodus sargus* (L., 1758) in the Gulf of Castellammare artificial reef area (NW Sicily). *CNR-IRMA, Laboratorio di Biologia Marina, via Giovanni da Verrazzano*. 18, 91014 Castellammare del Golfo (TP), F. A.O. Italy.

7- David. L., Edward. L., Hubbard, T. 2001. Artificial Reefs Feasibility Study The Marine Institute Coastal Resources Centre National of Ireland. *Bulletin of Marine Science*, 71, 1015–1013.

8-Morin, P.J., 1999. Community ecology. Blackwell Science, Malden, Massachusetts, USA, 21, pp: 9-10.

9-Pondella D. J, Stephens J. S and Craig, M. T. 2002. Fish production of a temperate artificial reef based on the density of embiotoids (Teleostei: Perciformes). *ICES Journal of Marine Science*.

10-Rousseau M. A., 2006. Massachusetts Marine Artificial Reef Plan, Massachusetts Division of marine Fisheries Department, 87p.

11-Schumacher, H., 2002. Use of artificial reefs with special reference the rehabilitation of Coral Reefs. *Bonn. Zool. Monogr.*

12-Spanier E., 2000, Changes in the Ichthyofauna of an artificial reef in the

یکی از دلایل صدماتی که این گونه زیستگاه ها در خطوط ساحلی می بینند را به این نحو عنوان می نمایند که جمعیت های بسترهای ساحلی نسبت به نوسانات شوری، درجه حرارت، نرخ رسوب گذاری و کدورت و هم چنین دوره های رسوبات که از سایر مناطق به آنجا آورده می شوند بسیار حساس هستند (۴).

کدورت آب و نرخ شوری پایین از کیفیت های آب بوده که

بایستی بدان توجه نمود هم چنین نفوذ نور در هر ایستگاه برای برقراری تولیدات اولیه حیاتی است (۱۴). هم چنین زمان بهینه نصب زیستگاه های مصنوعی در هر منطقه با توجه به زمان بهینه نشست لاروها انتخاب می گردد، که این خود نیازمند مطالعات گسترده تر درخصوص دانستن فصل تخم ریزی و هم چنین رسیدن به زمان بازگشت شیلاتی گونه های مهم اقتصادی در منطقه مورد بررسی می باشد. با توجه به فاکتورهای مورد بررسی اولویت ترانسکت های مورد مطالعه به شرح جدول ۳، تعیین گردید.

منابع

- ۱-ابراهیمی، م. ل.، محبی نوزدر، ف.، سراجی، ف.، اسلامی، ک.، اجلالی و ن. آقاجری. ۱۳۸۶. مطالعات مستمر هیدرو لوژی و هیدرو بیولوژی خلیج فارس و تنگه هرمز در محدوده آبهای استان هرمزگان. موسسه تحقیقات و شیلات ایران. ۱۱۲ صفحه.
- ۲-اسدی، ه، ۱۳۸۷. بررسی تنوع ماهیان در منطقه کشندی سواحل بندعباس (گلشهر) و بندریهل در استان هرمزگان (پایان نامه کارشناسی ارشد بیولوژی ماهیان دریا). دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال، ۱۰۶ صفحه.
- ۳- بهزادی، سیامک. ۱۳۷۸. آبرزی پروری درچین. گزارش سفر. موسسه تحقیقات شیلات ایران. پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان. ۹۲ صفحه.

southeastern Mediterranean in one decade, J. SCI. MAR. 64(3), pp: 279-284.

13-Thanner, S. E., McIntosh, T. L., Blair, S. M. 2006. Development of benthic and fish assemblages on artificial reef materials compared to adjacent natural reef assemblages in Miami-Dade County, Florida.

Bulletin of Marine Science, 78, pp: 57–70.

14-Yoshimuda, N. and Masuzawa, H., 1982. Discussion of installation planning. In: Vik SF ed. Japanese artificial reef technology. *Technical Report 604, Bellair Bluffs, Florida, Aquabio*, pp: 137–146.

Archive of SID