

مطالعات بیولوژیک انجام شده در زیستگاه‌های مصنوعی استان بوشهر، مطالعه موردی منگف

آرش حق شناس

a.haghshenas@areeo.ac.ir

پژوهشکده میگوی کشور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران.

چکیده

خانواده کالانوییده دارای فراوانی بیشتری از سایر انواع بوده اند به طور کلی در تمام فصل ها تعداد ماکروبن‌توزهای شمارش شده در زیستگاه از شاهد بیشتر است. این تفاوت در بین ایستگاه‌های مختلف زیستگاه و در فصل های مختلف اختلاف معنی داری را نشان نداد ($p < 0/05$) ولی همه ایستگاه‌های زیستگاه به طور مجزا و زیستگاه به طور کلی اختلاف معنی داری با تعداد ماکروبن‌توزهای شاهد را نشان داد ($p < 0/05$) این امر را می توان به تاثیر ایجاد زیستگاه و بهبود شرایط زیستی در رسوبات زیستگاه نسبت به رسوبات منطقه شاهد نسبت داد. در بین گروه های کفزی دوکپه ای ها^۱، شکم پایان^۲ و ده پایان^۳ به ترتیب دارای بیشترین فراوانی بودند. در بین سازه های مورد استفاده در زیستگاه منگف، سازه ریف بال^۴ نسبت به دیگر سازه ها ترجیح داده می‌شود. این مطلب درباره هردو سطح داخلی و خارجی سازه صادق می باشد. انجام مطالعات پایشی به هدف ارزیابی عملکرد زیستگاه های مصنوعی نیز توصیه میگردد، تا بدینوسیله این فعالیت قابل ترویج و گسترش به دیگر آبهای سرزمینی گردد.

کلمات کلیدی: زیستگاه مصنوعی، منگف، فیتو پلانکتون، زئو پلانکتون، کفزی درشت، استان بوشهر، خلیج فارس

ایجاد زیستگاه مصنوعی در سرتاسر جهان عموماً با اهداف امکان افزایش و بازسازی ذخایر و حفاظت از مناطق خاص زیستی انجام می شود. این مطالعه حاضر به هدف اندازه گیری پارامترهای زیستی زیستگاه مصنوعی منگف و مقایسه آن با نقطه شاهد به مدت ۲ سال (۸ فصل) انجام شد و طی آن وضعیت بیولوژیک مورد بررسی آزمایشگاهی و مشاهده ای قرار گرفت. تنوع گونه های فیتوپلانکتونی شناسایی شده در زیستگاه منگف در دوره مطالعه بالغ بر ۶۵ گونه مختلف بود. در زیستگاه شاهد نیز جمعا ۵۷ گونه مورد شناسایی قرار گرفت. کمترین میزان فصلی کلروفیل آ برابر ۳،۹۴ میلیگرم در لیتر و بیشترین مقدار آن برابر ۹،۹۴ میلیگرم در لیتر بدست آمد. به طور کلی ارقام فوق نشان دهنده غنای منطقه از نظر میزان تولید اولیه اعم از زیستگاه و شاهد می باشد. تنوع آرایه‌ها^۱ زئوپلانکتونی در زیستگاه منگف و شاهد آن طی دوره مطالعه بالغ بر ۲۶ نوع آرایه مختلف زئوپلانکتونی بود. از میان انواع فوق، خانواده های کالانوییده^۲، سیکلوپوییده^۳ و هارپکتیکوییده^۴ از زیر شاخه سخت پوستان^۵ در تمام ماه های نمونه برداری هم در زیستگاه منگف و هم در شاهد آن حضور داشته و در عین حال همه آن ها به خصوص

ایجاد زیستگاه مصنوعی در سرتاسر جهان عموماً با اهداف امکان افزایش و بازسازی ذخایر و حفاظت از مناطق خاص زیستی انجام می شود.

1. Taxon
2. Calanoida
3. Cyclopoida
4. Harpacticoida
5. Crustacean

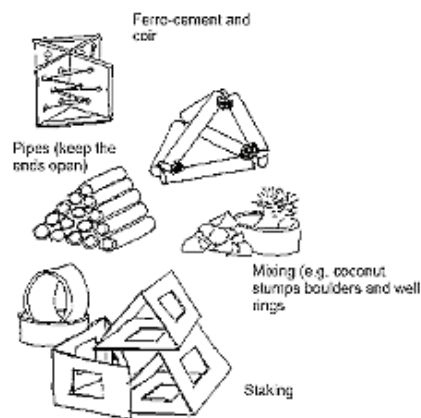
6. Bivalvia
7. Gastropoda
8. Decapoda
9. Reef ball

مقدمه

استفاده از این شیوه در کشورهای پیشرفته نظیر آمریکا، کانادا، اسپانیا، نروژ و انگلیس و نیز به میزان گسترده تری در کشورهای در حال توسعه مانند مکزیک، کوبا، برزیل، یونان، مالزی، فیلیپین، تایلند و همچنین برخی از کشورهای حاشیه خلیج فارس از جمله بحرین، عمان و کویت انجام شده است (اژدری و همکاران، ۱۳۸۵). این سازه ها برای دوام طولانی تر از بتن ساخته میشوند، هرچند به کارگیری از وسایل مستعمل و خارج از رده مانند لوله های بتونی، خودرو های مستعمل نیز رایج می باشد. در این خصوص و به هدف رعایت سلامت اکوسیستم، پیش از غرق نمودن سازه ها باید ملاحظات را رعایت نمود. در زیر تصاویر برخی از متداول ترین این سازه ها، معرفی میگردند:



شکل ۱- سازه Reef ball



شکل ۲- شکل برخی از سازه ها

صید بی رویه از گونه های تجاری آبی آنها را در خطر نابودی قرار داده است. برای مقابله با چنین معضلی راهکارهایی همانند تعیین ممنوعیت صید، رهاسازی لارو آبزیان، تکثیر و پرورش آبزیان و همچنین احداث زیستگاه های مصنوعی ارایه شده است. استفاده از زیستگاه مصنوعی به منظور دستیابی به یک توسعه پایدار در اهداف شیلاتی، فرآیندی جدید نیست و از سالها پیش در بسیاری از شهرها و نواحی ساحلی انسان بدون آگاهی از مینای علمی عملکرد زیستگاه مصنوعی با وارد کردن اشیاء مختلف از عملکرد زیستگاه مصنوعی بهره برده است.

ایجاد زیستگاه مصنوعی در سرتاسر جهان عموماً با اهداف امکان افزایش و بازسازی ذخایر و حفاظت از مناطق خاص زیستی انجام می شود. علاوه بر این ایجاد این ساختارها به اهداف دیگری به شرح زیر نیز صورت می گیرد:

- ۱- افزایش صید تجاری و تفریحی
- ۲- افزایش جاذبه های اکوتوریسم در مناطق دریایی
- ۳- حفاظت از تنوع زیستی از طریق حفاظت از زیستگاههای حساس و مناطق نوزادگاهی
- ۴- حفاظت از مناطق حساس ساحلی و حفاظت آبزیان جوان در این مناطق

۵- ترمیم و بازسازی محیط زیستهای آسیب دیده و جلوگیری از صید ذخایر آبزیان

۶- محافظت از ذخایر آبزیان از طریق ایجاد مانع در انجام فعالیتهای صیادی در مناطق مورد نظر

۷- بهره گیری از یک زیستگاه غنی جهت انجام مطالعات زیستی و کسب تجربیات علمی و تحقیقی و افزایش مهارتهای تکنیکی و مدیریتی توسط محققان و دانشگاهیان (World fish, 1984)

برای اولین بار در سال ۱۶۵۰ میلادی در کشور ژاپن با قرار دادن تخته سنگهایی بر بستر دریا اقدام به ایجاد زیستگاه مصنوعی گردید. با کسب نتایج مثبت از این تجربه و پس از آن ایجاد زیستگاههای مصنوعی در آبهای ژاپن گسترش یافت و این امر هم اکنون پیگیری می شود. به طوری که طی سالهای ۱۹۹۵ تا سال ۲۰۰۰ حدود ۵۱ میلیون دلار در ژاپن صرف ایجاد زیستگاههای مصنوعی جدید شده است.

صید بی رویه از گونه های تجاری آبی آنها را در خطر نابودی قرار داده است. برای مقابله با چنین معضلی راهکارهایی همانند تعیین ممنوعیت صید، رهاسازی لارو آبزیان، تکثیر و پرورش آبزیان و همچنین احداث زیستگاه های مصنوعی ارایه شده است



در خلیج فارس دارای سابقه ای دیرپاست. ولی مدرک مکتوبی از این سابقه وجود ندارد و تنها در سفرنامه های جهانگردانی که حدود صد سال پیش از این مناطق دیدن کردند به آنها اشاره شده است. اطلاعات سینه به سینه نقل شده از صیادان قدیمی در استان بوشهر حاکی از آن است که در گذشته های نسبتاً دور این صیادان با ریختن سنگ و یا تنه درخت خرما در برخی از صیدگاه های ساحلی و در کنار صخره ها نسبت به افزایش فضای زیستی و صید ماهیان (با روش گرگور) اقدام می نموده اند. این کار به صورت موردی در سالهای اخیر با استفاده از لاستیکهای فرسوده خودروها در فاصله ۱۰-۱۲ مایلی از ساحل توسط آنها انجام گرفته است (رستمیان، ۱۳۷۵).

در منطقه دیگری از خلیج فارس و در ناحیه بندر مقام و بندر چیرویه که در گذشته اکثراً به صیادی مرواریدی پرداخته می شد. در گذشته با استفاده از تنه درختان محلی مانند کهور و کنار و قرار دادن آنها در فصل تخم‌ریزی صدفهای مروارید ساز باعث افزایش ذخیره و صید بعدی آنها می شده اند (اژدری و همکاران، ۱۳۸۵).

بطوریکه مشاهده شده بود که میزان صید در اطراف لوله های سر پوشیده، اشیا بتنی اسقاط شده در دریا، ماشین و کشتی ها و تایلر بیش از سایر مناطق است (اژدری و همکاران، ۱۳۸۵). امروزه نیز از لوله های بتنی و اشکال مختلف، سازه های پلاستیکی، لوله های استیل و اشکال بتنی مستحکم شده با استیل در احداث زیستگاه های مصنوعی استفاده می‌گردد و بر اساس کاهش در ماهیان اقتصادی و افزایش تقاضای خوراکی های دریایی، طراحی و ساخت زیستگاه های طبیعی مورد توجه قرار گرفته است.

موضوع ایجاد زیستگاه های مصنوعی و استفاده از آنها برای بازسازی ذخایر آسیب دیده از صید بی رویه و شیوه های آسیب زنده نظیر ترال در سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۳ توسط کارشناسان مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس برای اولین بار در کشور طرح و انجام گردید. در گزارش تهیه شده توسط

رستمیان و همکاران در سال ۱۳۷۵، توجه اصلی بر معرفی این شیوه و ادوات رایج به کار رفته در کشورهای مختلف بوده است، هر چند همزمان از تعدادی بشکه های خالی ۲۲۰ لیتری سنگین شده با سنگ و سیمان، بلوک های بتنی و لاستیک های مستعمل خودرو در اندازه های مختلف و نیز قطعات کوچک سنگ به عنوان زیستگاه مصنوعی استفاده گردید. مطالعات اولیه انجام شده حاکی از افزایش میزان صید پس از یک دوره ۱ فصل بعد از آن در این ادوات ساخته شده بود. این فعالیت ها مجدداً در ابتدای دهه ۱۳۸۰ توسط معاونت صید و بنادر صیادی سازمان شیلات ایران با هدف بازسازی و ترمیم ذخایر در استانهای جنوبی کشور آغاز گردید (اژدری و همکاران، ۱۳۸۵). طی این فعالیت ها تعداد ۸ عدد زیستگاه مصنوعی در استانهای خوزستان، بوشهر و هرمزگان با استفاده از سازه های بتنی و برخی از موارد مستعمل و فرسوده نظیر لوله های بتنی به مرحله اجرا در آمد. از این تعداد جمعا ۴ نقطه در استان بوشهر (خارگ و خارگو، دیر و بوشهر) و ۲ عدد زیستگاه در نزدیکی بندر بوشهر در دو نقطه به نام پرول (در ۷ مایلی جنوب شرق) و منگف (در ۷ مایلی جنوب شرق) ایجاد شده است.

زیستگاه مصنوعی منگف نخستین زیستگاه مصنوعی ایجاد شده در قالب پروژه ملی ایجاد زیستگاههای مصنوعی در آبهای جنوب کشور است که در سال ۱۳۸۰ به مرحله اجرا درآمد. این زیستگاه در عمق ۱۲-۱۴ متری و به فاصله ۷ مایلی (۱۲/۶ کیلومتری) آبادی بندرگاه در ۱۲ کیلومتری بندر بوشهر و در نزدیکی تاسیسات نیروگاه برق اتمی بوشهر و در محلی به همین نام واقع است. موقعیت جغرافیایی نقطه مرکزی آن ۲۸ درجه و ۴۲ دقیقه و ۱۲۸ هزارم دقیقه شمالی و ۵۰ دقیقه و ۵۶۵ هزارم دقیقه شرقی می باشد. موقعیت عمومی آن در شکل زیر نشان داده شده است. این مطالعه به مدت ۲ سال در آبهای محدوده زیستگاه مصنوعی منگف انجام شد و طی آن وضعیت بیولوژیک مورد بررسی آزمایشگاهی و مشاهده ای قرار گرفت. به دلیل عمق زیاد

در گذشته با استفاده از تنه درختان محلی مانند کهور و کنار و قرار دادن آنها در فصل تخم‌ریزی صدفهای مروارید ساز باعث افزایش ذخیره و صید بعدی آنها می شده اند

سال انجام این مطالعه به شرح جدول زیر می باشد:

جدول ۲. پارامترها، تناوب و تکرار نمونه برداری طی دوره بررسی (۱۳۸۲-۱۳۸۰)

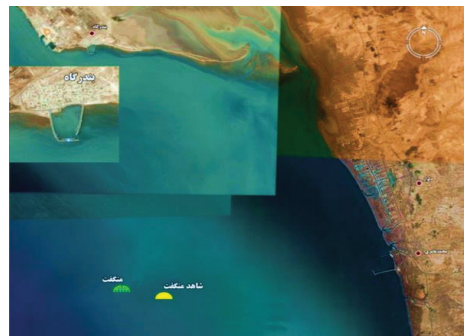
ردیف	متغیر	تناوب نمونه برداری ماهانه	تناوب نمونه برداری فصلی	تکرار در هر ایستگاه	تعداد ایستگاه شاهد	ایستگاه شاهد
۱	فیتوپلانکتون	*	-	۳	۴	۱
۲	ژئوپلانکتون	*	-	۳	۴	۱
۳	ماکروبنئوز رسوب	-	*	۳	۴	۱
۴	ماکروبنئوز سازه	-	*	۳	۲	-

و عدم دید غواصان در زیستگاه یروول و آسیب زیاد وارده، نمونه برداری ها بر روی زیستگاه منگف و شاهد متمرکز گردید که نتایج آن به طور کامل شرح داده شده است. موقعیت کلی زیستگاه منگف و شاهد آن در شکل زیر نشان داده شده است.

جدول شماره ۱. مختصات جغرافیایی ایستگاه های زیستگاه منگف و شاهد

شماره ایستگاه	۱	۲	۳	۴	شاهد
موقعیت ایستگاه	N 28.42.183	N 28.42.24	N 28.42.62	N 28.42.222	N 28.41.978
	E 50.55.644	E 50.55.575	E 50.55.645	E 50.55.575	E 50.56.576

به دلیل اینکه مطالعه حاضر بیشتر به دنبال مشاهده و ارزیابی کیفی زیستگاهها از نظر خصوصیات زیستی بوده است، نتایج شناسایی گروه های مختلف مورد بررسی (فیتوپلانکتون ها، ژئوپلانکتون ها و کفزیان درشت) به صورت کیفی و بدون توجه به جزئیات طبقه بندی موجودات صورت گرفته است.



شکل ۳- موقعیت کلی زیستگاه منگف و ایستگاه شاهد

نتایج

- تنوع پلانکتون های گیاهی^۱

فیتوپلانکتون ها، انواعی از دو سلسله مونزرا^۲ و آغازیان^۳ هستند که قادر هستند فرآیند فتوسنتز را انجام دهند. آنها نقش حیاتی و بی بدیل در زنجیره زیستی دریاها دارند. فیتوپلانکتون ها در مقایسه با ژئوپلانکتون ها از تنوع آرایه ای^۴ محدودی برخوردار هستند. به همین دلیل شناسایی جنس و گونه آنها در مقایسه با شناسایی ژئوپلانکتون ها نسبتاً آسانتر است.

تنوع گونه های فیتوپلانکتونی شناسایی شده در زیستگاه منگف در دوره مطالعه بالغ بر ۶۵ گونه مختلف بود. تعداد گونه های مشاهده شده در ماه های مختلف متفاوت بوده و از حداقل (۳۳) گونه در آذر ماه سال ۱۳۸۷ تا حداکثر (۵۷) گونه در خرداد ماه سال ۱۳۸۸ متغیر بوده است. در زیستگاه شاهد نیز جمعا ۵۷ گونه مورد شناسایی قرار گرفت. کمترین تعداد مشاهده شده با رقم ۲۳ گونه مربوط به

ویژگی های کلی زیستگاه منگف: چیدمان سازه های زیستگاه منگف (طرح کلی)

طرح کلی زیستگاه منگف به صورت ۴ مجموعه دایره ای شکل بزرگ به قطر ۹۰ متر است در درون هر کدام از این دوایر، دایره کوچکتری به قطر ۳۰ متر قرار دارد. آرایش کلی ۴ دایره یک مساحت لوزی شکل را تشکیل می دهد. لذا با احتساب قطر ۴ دایره و در فاصله ۱۰ متری ذکر شده، می توان گفت که قطر بزرگ لوزی دارای طولی برابر ۲۹۰ متر و قطر کوچک لوزی دارای طولی برابر ۱۸۰ متر است که مساحتی برابر با ۲۶۱۰۰ متر مربع یا حدوداً برابر با ۳ هکتار را در برمی گیرد. سازه های مورد استفاده در دوایر ۱ و ۴ شامل مواد و اشیاء خارج از رده از قبیل لاستیک های فرسوده خودرو و لوله های مستعمل است. متغیرهای زیستی اندازه گیری شده طی دو

فیتوپلانکتون ها در مقایسه با ژئوپلانکتون ها از تنوع آرایه ای محدودی برخوردار هستند. به همین دلیل شناسایی جنس و گونه آنها در مقایسه با شناسایی ژئوپلانکتون ها نسبتاً آسانتر است.

1. Phytoplankton
2. Monera

3. Protista
4. Taxonomic

جدول ۴. میانگین کروفیل a (میلیگرم در لیتر) در ایستگاه منگف و شاهد

سال	فصل	زیستگاه منگف (ppm)	ایستگاه شاهد (ppm)
۱۳۸۷	بهار	۳.۹۴	۳.۸
	تابستان	۴.۳۳	۴.۳۵
	پاییز	۵.۵۹	۳.۹
	زمستان	۹.۹۴	۹.۱۹
۱۳۸۸	بهار	۷.۷	۸.۰۹
	تابستان	۸.۳۵	۸.۹۹
	پاییز	۵.۵۲	۴.۷۷
	زمستان	۴.۸۲	۵.۱۰

آذر ماه سال ۱۳۸۷ و بیشترین تعداد نیز برابر با ۴۳ گونه در دی ماه سال ۱۳۸۷ ملاحظه گردید.

Ceratium furca, *Cyclotella* sp و *Pleurosigma* sp. از جمله موجودات شناسایی شده در نمونه ها بوده اند.

جدول ۳. میانگین فصلی تعداد انواع (گونه های) فیتوپلانکتون شناسایی شده در زیستگاه منگف و شاهد

سال	فصل	تعداد شناسایی شده زیستگاه منگف (عدد در لیتر)	تعداد شناسایی شده ایستگاه شاهد (عدد در لیتر)
۱۳۸۷	بهار	۴۹	۳۹
	تابستان	۴۳	۲۶
	پاییز	۴۰	۲۹
	زمستان	۴۱	۳۴
۱۳۸۸	بهار	۵۱	۴۰
	تابستان	۴۶	۳۵
	پاییز	۴۴	۳۲
	زمستان	۴۸	۴۰

– تنوع پلانکتون های جانوری^۱

تنوع آرایه های زئوپلانکتونی در زیستگاه منگف و شاهد آن طی دوره مطالعه بالغ بر ۲۶ نوع آرایه مختلف زئوپلانکتونی بود. به طور کلی در زیستگاه منگف میانگین تعداد آرایه ها در فصل بهار بیشترین و در فصل تابستان کمترین تعداد را دارا می باشد. بیشترین تغییرات انواع آرایه ها مربوط به مرحله لاروی آبزبان (عموما لاروی بی مهرگان^۲ و نیز ماهیان^۳) بود که در این منطقه دو فصل زادآوری^۳ شامل بهاره و پاییزه دیده می شود، که در مقایسه با هم، فصل زادآوری بهاره بیشترین حجم را به خود اختصاص می دهد.

جدول ۵. میانگین تعداد انواع رده های زئوپلانکتونی شناسایی شده (عدد در لیتر) در زیستگاه و شاهد آن به تفکیک ماه طی دوره بررسی.

سال	فصل	تعداد شناسایی شده زیستگاه منگف (عدد در لیتر)	تعداد شناسایی شده ایستگاه شاهد (عدد در لیتر)
۱۳۸۷	بهار	۱۷	۱۳
	تابستان	۱۴	۹
	پاییز	۱۹	۱۹
	زمستان	۱۴	۱۵
۱۳۸۸	بهار	۱۸	۱۶
	تابستان	۱۴	۱۳
	پاییز	۱۳	۱۳
	زمستان	۱۴	۱۱

– کلروفیل a

ارقام بدست آمده از سنجش میزان کلروفیل آ در ایستگاه های مختلف زیستگاه منگف و شاهد آن به صورت میانگین فصلی طی دوره دو ساله مطالعه در جدول زیر ملاحظه می شود.

بر این اساس کمترین میزان فصلی کلروفیل آ برابر ۳.۹۴ میکروگرم در لیتر در بهار سال ۱۳۸۷ و بیشترین مقدار آن برابر ۹.۹۴ میکروگرم در لیتر در زمستان سال ۱۳۸۷ بدست آمد. این ارقام برای کروفیل آ در شاهد، کمترین مقدار برابر ۳.۸ میکروگرم در لیتر و در بهار سال ۱۳۸۷ و بیشترین مقدار برابر ۹.۱۹ میکروگرم در لیتر در زمستان سال ۱۳۸۷ بدست آمد. به طور کلی ارقام فوق نشان دهنده غنای منطقه از نظر میزان تولید اولیه اعم از زیستگاه و شاهد می باشد.

بیشترین تغییرات انواع آرایه ها مربوط به مرحله لاروی آبزبان (عموماً لاروی بی مهرگان و نیز ماهیان) بود که در این منطقه دو فصل زادآوری شامل بهاره و پاییزه دیده می شود

1. Zooplankton
2. Invertebrate
3. Breeding



جدول ۶. میانگین فصلی تعداد ماکروبتوزهای بستر (عدد در متر مربع) در زیستگاه مصنوعی منگف و شاهد.

سال	فصل	تعداد شناسایی شده زیستگاه منگف (عدد درمتر مربع)	تعداد شناسایی شده ایستگاه شاهد (عدد درمتر مربع)
۱۳۸۷	بهار	۳۱۱۹	۱۰۵۰
	تابستان	۲۸۸۳	۱۵۶۸
	پاییز	۸۹۳	۹۰۱
۱۳۸۸	زمستان	۲۰۶۴	۱۴۶۶
	بهار	۲۹۲۲	۲۱۶۰
	تابستان	۱۴۴۰	۸۲۱
	پاییز	۲۱۹۰	۴۷۳
	زمستان	۲۴۶۹	۱۳۴۴

جدول ۷. فراوانی انواع ماکروبتوزها (عدد در متر مربع) به تفکیک انواع سازه ها در زیستگاه منگف.

میانگین کل دوره	فصل نمونه برداری								نوع سازه
	تابستان ۱۳۸۸	بهار ۱۳۸۸	زمستان ۱۳۸۷	پاییز ۱۳۸۷	تابستان ۱۳۸۷	بهار ۱۳۸۷	زمستان ۱۳۸۷	پاییز ۱۳۸۷	
۱۹۵۶	۱۹۹۵	۲۵۱۴	۲۱۱۸	۲۱۷۲	۱۷۵۰	۱۴۲۷	۱۷۷۷	۱۶۵۴	Reef Ball
۱۷۲۱	۱۵۴۴	۲۵۲۸	۱۶۰۷	۱۶۸۵	۱۴۵۲	۱۸۸۵	۱۵۵۴	۱۵۸۳	Fish Haven
۴۱۵	۳۶۶	۶۵۵	۴۲۷	۳۸۱	۳۴۵	۴۲۴	۳۹۹	۳۱۵	لوله و سایر سازه‌ها

تنوع و پراکنش ماکروفونای سازه Reef ball

بر این اساس حداقل ۶۰ گونه (۵۳ نوع نمونه در حد گونه و ۷ نوع نمونه در حد خانواده شناسایی گردیده دو کپه ای ها^۶ با ۱۰ خانواده و ۱۲ گونه، رده شکم پایان^۷ با ۷ خانواده و ۸ گونه هر دو از خانواده^۸ نرم تنان^۹ دارای بیشترین فراوانی بودند. رده پرتاران^{۱۰} با ۹ خانواده و ۱۱ گونه^{۱۱} و راسته ده پایان^{۱۲} از زیر شاخه^{۱۳} سخت پوستان با ۸ خانواده و حداقل ۸ گونه در مراحل بعدی قرار دارند. علاوه بر آرایه های فوق حضور انواعی از شاخه^{۱۴} مرجانیان^{۱۵} با ۵ خانواده و ۵ گونه نیز قابل ذکر است که به نظر می رسد دارای بیشترین تراکم و حضور را در زیستگاه داشته باشند.

پراکنش آرایه های زئوپلانکتون - راسته^۱ های Calanodidae کالانویید^۲، سیکلوپوئید^۳ و هارپکتیکوئید^۴ از زیر شاخه سخت پوستان در تمام ماه های نمونه برداری هم در زیستگاه منگف و هم در شاهد آن حضور داشته و در عین حال همه آن ها به خصوص خانواده کالانوییده دارای فراوانی بیشتری از سایر انواع بوده اند. مرحله ناپلی^۵ از مراحل لاروی سخت پوستان از جمله میگو، نیز از نظر پراکنش در ماه های نمونه برداری از گسترش قابل توجهی برخوردار است.

با توجه به اینکه در زیستگاه از ۴ ایستگاه و در شاهد از یک ایستگاه نمونه برداری شده است، در عمل تعداد اندک تر آرایه های شناسایی شده در شاهد را نمی توان به شرایط مناسب تر زیستگاه جهت وفور زئوپلانکتونی نسبت داد. چون آن ها نظیر فیتوپلانکتونها در ستون آب زیست نموده و با توجه به عدم توان شنا کردن فعال به راحتی از منطقه ای به منطقه دیگر جابه جا می شوند.

فراوانی فصلی ماکروبتوز (ماکروفونای رسوب

میانگین تعداد ماکروفونای زیستگاه (میانگین ۴ ایستگاه) در پاییز ۱۳۸۷ با تعداد ۸۹۳ عدد در متر مربع کمترین و در فصل بهار ۱۳۸۷ با تعداد ۳۱۱۹ عدد در متر مربع بیشترین فراوانی را دارا بود. این ارقام در شاهد به ترتیب کمترین تعداد (۴۷۳ عدد در متر مربع) در پاییز ۱۳۸۷ و بیشترین تعداد (۲۱۶۰ عدد در متر مربع) در بهار ۱۳۸۸ تعیین گردید. تقریباً در تمام فصل ها تعداد ماکروبتوزهای شمارش شده در زیستگاه از شاهد بیشتر است. این تفاوت در بین ایستگاه های مختلف زیستگاه و در فصل های مختلف اختلاف معنی داری را نشان نداد ($P > 0.05$). ولی همه ایستگاه های زیستگاه به طور مجزا و زیستگاه به طور کلی اختلاف معنی داری با تعداد ماکروبتوزهای شاهد را نشان داد ($P < 0.05$). این امر را می توان به تاثیر ایجاد زیستگاه و بهبود شرایط زیستی در رسوبات زیستگاه نسبت به رسوبات منطقه شاهد نسبت داد.

- Order
- Calanoida
- Cyclopoida
- Harpacticoida
- Nauplius
- Bivalvia
- Gastropoda
- Family
- Mollusca
- Polychaet
- Species
- Decapoda
- Sub-phylum
- Phylum
- Cnidaria

تقریباً در تمام فصل ها تعداد ماکروبتوزهای شمارش شده در زیستگاه از شاهد بیشتر است. این تفاوت در بین ایستگاه های مختلف زیستگاه و در فصل های مختلف اختلاف معنی داری را نشان نداد



colonization and assemblage structure of fishes at artificial reefs of southern Florida, U.S.A Bull.Mar.Sci., 55, 796-823.

7- Bohnsack, J.A. 1989, Are high densities of fishes at artificial reef the result of habitat limitation or behavioral preference., Bull. Mar. Sci., 44, 631-645.

8- Bohnsack et al., 1994. Effects of reef size on colonization and assemblage structure of fishes at artificial reefs off eastern Florida, Bull. Mar. Sci., 55 (2-3), 796-823.

9- <https://digitalarchive.worldfishcenter.org/handle/20.500.12348/3401>.

10- Dorgham, m.m and Mofteh, a. 1986. plankton studies in the Persian Gulf. journal of science. Res.Tvol ,4, no.2, pp 421-436.

11- Frazer & Lindbeg, 1994, refuge spacing similarity affects reef associated species from three phyla, Bull.Mar. Sci.:55(2-3)338-400.

12- Grove et al, 1991, Design and engineering of manufactory habitats for fisheries enhancement in seaman, Academic press Inc. San diego, pp 109-152.

13- Mc Allister, 1981, Engineering considerations for artificial reefs I Asada, D.J(ED), artificial reefs conference proceeding, Florida sea grant report, 41 pp.

14- Ody & Harrelin, 1994, effects and the desing and the location of artificial reefs on meditarainan fish assembedlge, Cybium 18(1) 57-70.

15- Riggio et al, 1985, further notes on the development of benthic communities on the artificial reefs off Terrassini (North West society), Rapp. Comm.Int.Mer.Medit. 29(5)321-323.

دستورالعمل‌های مربوطه به هدف قانونمند نمودن استفاده از این سازه‌ها ضروری و فوری می‌باشد. همچنین مطالعات دقیق مکان‌یابی از دیگر ملزومات این فعالیت‌های اجرایی می‌باشد. در مطالعه حاضر و با بررسی‌های انجام شده زیر آب مشخص گردید که بخش زیادی از زیستگاه به دلیل نرخ رسوب‌گذاری در منطقه مدفون شده و یا با ادوات صیادی منطقه پوشانده شده است که به سبب وضعیت ایجاد شده برای حضور ماهیان منطقه مناسبی نمی‌باشد و مورد انتخاب بسیاری از آنان نیز نمی‌باشد. انجام مطالعات پیشی به هدف ارزیابی عملکرد زیستگاه‌های مصنوعی نیز توصیه می‌گردد، تا بدینوسیله این فعالیت قابل ترویج و گسترش به دیگر آب‌های سرزمینی باشد.

فهرست منابع

۱. اژدری، ح. و اژدری ز. ، ۱۳۸۵، زیستگاه‌های مصنوعی دریایی و پیشرفت آن در ایران، موج سبز.
۲. سراجی، ف و همکاران، ۱۳۸۹. مطالعه برخی از فاکتورهای زیستی در زیستگاه‌های مصنوعی دریایی استان هرمزگان (بندرلنگه)، موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۶۴ صفحه.

3- Ambrose & Swardbrick, 1989. Comparisson of fish assemblages on artificial and natural reefs of the coast of southern California. Bull. Mar. Sci. 44.718-733.

4- Baine & Heaps. 1992. An introduction on artificial reefs technology. International centre for island technology, Stormness, Orkney island, UK, 1-6.

5- Baynes & Szmant, 1989. Effects of current on the sessile benthic community structure of an artificial reefs. Bull. Mar. Sci., 44(2), 545-566.

6- Bohansack, J.A, Harper, D.E., Mclellan, D.B. & Hulsbeck, M. 1994. Effects of reef site on

– تنوع و پراکنش ماکروفونای سازه Fish haven

بر این اساس حداقل ۴۸ گونه (۴۳ نوع نمونه در حد گونه و ۵ نوع نمونه در حد خانواده شناسایی گردید. متعلق به ۳۹ خانواده و آرایه (در حد شاخه، رده و راسته) بر روی این سازه نمونه برداری و شناسایی گردید. رده شکم پایان، با ۳ خانواده و ۴ گونه، رده پرتاران با ۸ خانواده و ۹ گونه و راسته ده پایان از زیر شاخه سخت پوستان با ۶ خانواده و ۷ گونه به ترتیب فراوان ترین ترکیب را در تنوع آرایه‌ی این سازه دارا هستند. اکثر گونه‌ها (۳۲ گونه) در تمام فصل پراکنش حضور داشتند.

– تنوع و پراکنش ماکروفونای سایر (سازه‌ها + لوله)

بر این اساس حداقل ۲۸ گونه (۲۳ نوع نمونه در حد گونه و ۴ نوع نمونه در حد خانواده و یک نوع نمونه در حد راسته شناسایی گردید. رده پرتاران با ۵ خانواده و ۶ گونه، راسته ده پایان با ۴ خانواده و حداقل ۵ گونه فراوان ترین گروه از آرایه‌های شناسایی شده را در (سایر سازه‌ها) به خود اختصاص می‌دادند. از دو کفه‌ای‌ها ۲ خانواده (با دو گونه) و از شکم پایان ۱ خانواده (با ۲ گونه) شناسایی گردید. پراکنش فصلی گونه‌ها در طول فصل‌های نمونه برداری به طور کلی به شرح زیر است. ۲۱ گونه دارای پراکنش در تمام ۸ فصل و بقیه گونه‌ها (۷ گونه) در ۱ تا ۶ فصل مشاهده گردیده‌اند.

نتیجه‌گیری و توصیه ترویجی

نتایج حاصل از اندازه‌گیری و بررسی نمونه‌های زیستی منطقه و سازه‌ها و مقایسه آن با ایستگاه شاهد بیانگر روند رو به بهبود و مترقی زیستگاه مصنوعی ایجاد شده می‌باشد. این نتایج می‌تواند تقویت کننده دیدگاه "موثر بودن زیستگاه‌های مصنوعی" در بازسازی ذخائر و زیستگاه‌ها باشد. طی سال‌های اخیر این راهکار به صورت تخلیه نامنظم و بدون برنامه و توجه به ملاحظات زیست محیطی توسط صیادان محلی در حال انجام می‌باشد. به همین دلیل انجام مطالعات پیشی و همچنین تدوین