وضعیت رشد موجودات روی سازه‌های مصنوعی استقرار یافته در آبهای بندر لنگه

فرشته سراجی[۱]*؛ محمد صدیق مرتضوی[۲]؛ غلامعباس زرشناس[۳]؛ عیسی کمالی[٤]؛ بهنام دقوقی [٥] و فرشته اسلامی[٦]

Saraji20042000@yahoo.com

۱ ، ۲، ٤ و ٥ - پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس صندوق پستی: ۱۵۹۷-۷۹۱٤٥

۳ و ٦ – موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ٦۱۱٦-۱٤۱٥٥

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۸۹

چکیده

در سال ۱۳۸۳ بعد از استقرار هفت نوع سازه مختلف در آبهای بندر لنگه، موجودات رشد نموده روی سازه‌ها بمدت دو سال (زمستان ۸۳ – زمستان ۸۵) در غالب پروژه "بررسی برخی از فاکتورهای زیستی"، مورد مطالعه قرار گرفتند. موجودات رشد یافته روی سازه‌ها در ۱۲ گروه قرار داشتند. عمده‌ترین گروهها شامل: بارناکل از سخت‌پوستان با یک گونه *Megabalanus tintinnabulum*، اسفنج با ۵ خانواده و تونیکات بودند. از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۴ (یک سال بعد از استقرار سازه) توده زنده افزایش ولی بعد از آن کاهش یافت. بالاترین توده زنده (وزن تر برحسب گرم) در سال ۱۳۸۴ ثبت شد (۴۰۹/۲۲۴ گرم)، در سال ۱۳۸۵ افزایش اندازه و همچنین افزایش تراکم برخی از گروهها مانند: خرچنگ، افوریده، کرم پرتار و لارو ماهی دیده شد. تراکم دوکفه‌ای‌ها نیز کاهش داشت ولی اندازه آنها افزایش قابل ملاحظه‌ای نشان داد. از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین تراکم موجودات در سطوح مختلف سازه‌ها دیده نشد. در بررسی تراکم کل موجودات روی انواع مختلف سازه (تاثیر نوع سازه بر تراکم) اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. هرچند بیشترین تراکم (خصوصا" تراکم بارناکل) بر روی سازه از نوع مخلوط (هرمی- مواد از رده خارج شده) و کمترین میزان روی سازه‌ای که فقط از مواد از رده خارج شده تشکیل شده بود، مشاهده شد. میزان خرچنگ نیز در سازه‌های مخلوط (هرمی-دایره‌ای- مواد از رده خارج شده) بیشتر از سایر سازه‌ها بود.

لغات کلیدی: زیستگاه، بی‌مهرگان، تراکم، بندر لنگه، خلیج فارس

* نویسندهٔ مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.1.8.3]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109977]

مقدمه

سازه مصنوعی ساختاری است که بطور طبیعی در دریاها وجود ندارد و توسط بشر ساخته شده و زیر آب قرار داده می‌شود. سازه مصنوعی اگر با برنامه‌ریزی جهت افزایش رشد و تولید در اکوسیستم آبی قرار داده شوند باید در طراحی، نوع مصالح و مواد مورد استفاده آن به دقت مورد بررسی قرار گیرد. در ساخت چراگاه مصنوعی جنس مواد، استفاده از مواد به تنهایی و یا ترکیبی از آنها و همچنین شکل سازه (ساده، پیچیده و اشکال مختلف دیگر) باید مد نظر قرار گیرد.

در این راستا لوله بتونی در اشکال مختلف، سازه‌های پلاستیکی، لوله‌های استیلی و اشکال بتونی مستحکم شده با استیل، آزمایش شده‌اند. بررسی‌های اندکی روی تاثیرگذاری فاکتورهای محیطی بر چراگاههای مصنوعی انجام شده است که بیشتر آنها نیز روی بررسی سلامت ساختاری چراگاهها در شرایط نامطلوب محیطی و روی اثرات جریانهای جزر و مدی بر عملکرد چراگاه بعنوان یک پناهگاه متمرکز می‌باشد.

در آزمایشات انجام شده درخلیج Pool واقع در بریتانیا مشاهده شده است که گونه‌های تجمع یافته بر سطح افقی و عمودی سازه با یکدیگر تفاوت دارند. بطوریکه گونه‌های جانوری در وجه عمودی و جلبکها در وجه افقی غالب هستند (Jensen *et al.*, 1992). همچنین Riggio و همکاران (۱۹۸۵) مشاهده نمودند که در یک چراگاه مصنوعی به شکل لوله‌های بتونی کرمهای پرتار روی دیوارهای عمودی در معرض نور و شکم‌پایان بر سطح افقی غالب هستند که این امر ناشی از وجود جلبکها بر روی سطح عمودی و رسوبگذاری بر سطح افقی می‌باشد. در قسمتهایی که در معرض نور نمی‌باشند بی‌مهرگان ثابت و جلبکهای سازگار شده با نور کم غالب می‌باشند.

با توجه به اینکه بررسی پارامترهای زیستی و پایش مناطق استقرار سازه از اهمیت خاصی برخوردارست به همین دلیل پروژه بررسی برخی از پارامترهای زیستی زیستگاههای مصنوعی در آبهای استان هرمزگان (محدودهٔ بندرلنگه) انجام گردید که یکی از اهداف آن بررسی موجودات رشد نموده روی سازه بود که در این تحقیق به آن پرداخته شده است.

مواد و روش کار

استقرار سازه‌های مصنوعی در سال ۱۳۸۳ در سواحل بندرلنگه واقع در استان هرمزگان صورت گرفت (جدول ۱).

با استفاده از کوادرات ۳۰ ×۳۰ سانتیمتر (۰/۰۹ مترمربع) از سطوح بالا، وسط و پایین هر سازه توسط غواص در اواسط هر فصل (بین هفتم تا دهم ماه قمری که حداقل جزر و مد وجود داشت و محیط از آرامش برخوردار بود) نمونه‌برداری انجام شد. نمونه‌ها بطور جداگانه در ظروف نمونه‌برداری قرار داده شد و با الکل تثبیت و جهت بررسی به آزمایشگاه منتقل گردید.

نمونه‌ها در آزمایشگاه جهت از بین بردن الکل اضافی و رسوبات شستشو و بعد از آن جداسازی آنها براساس گروههای مختلف انجام شد، سپس گروهها شناسایی و توزین شدند و در نهایت توده زنده هر گروه در ۰/۰۹ مترمربع محاسبه شد.

جهت رسم نمودارها از نرم‌افزار excel و برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از آنالیز واریانس یکطرفه بوسیله نرم‌افزار SPSS جهت مشخص کردن اختلاف در بین گروههای مختلف در فصلها، ایستگاهها ، تاثیر سطح و نوع سازه بر تراکم گروهها استفاده شد..

[Downloaded from isfj.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.1.8.3]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109977]

جدول ۱: مختصات جغرافیایی ایستگاههای نمونه‌برداری و نوع سازه‌های بکار رفته برای مطالعه موجودات رشد نموده روی آنها در آبهای بندرلنگه

شماره ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	نوع سازه (کد)
۱	"٥٤ ٤٥´٥٤ °٥٤	" ٤٧ ٢٩´٢٦ °	هرمی – قطعات بتونی و مواد خارج از رده (٥)
۲	"٦٠ ٤٥´٥٤ °٥٤	" ٣٦ ٢٩´٢٦ °	دایره‌ای – هرمی- قطعات بتونی و مواد خارج از رده و بی‌شکل (٥)
۳	"٣٧ ٤٤´٥٤ °٥٤	" ٣٥ ٢٩´٢٦ °	دایره‌ای (١)
٤	"٣٨ ٤٤´٥٤ °٥٤	" ٥٠ ٢٩´٢٦ °	قطعات بتونی و مواد خارج از رده و بی‌شکل (٧)
٥	"٣٨ ٤٤´٥٤ °٥٤	" ٥١ ٢٩´٢٦ °	هرمی – دایره‌ای (٣)
٦	"٤٠ ٤٤´٥٤ °٥٤	" ٤٦ ٢٩´٢٦ °	دایره‌ای- قطعات بتونی و مواد خارج از رده و بی‌شکل (٤)
٧	"٤٠ ٤٤´٥٤ °٥٤	" ٤٠ ٢٩´٢٦ °	دایره‌ای- قطعات بتونی و مواد خارج از رده و بی‌شکل(٤)
٨	"٣٧ ٤٤´٥٤ °٥٤	" ٤٤ ٢٩´٢٦ °	هرمی- دایره‌ای (٣)
٩	"٣٦ ٤٤´٥٤ °٥٤	"٤٣ ٢٩´٢٦ °	قطعات بتونی و مواد خارج از رده و بی‌شکل (٧)
١٠	"٣٦ ٤٦´٥٤ °٥٤	"٣٩ ٢٩´٢٦ °	دایره‌ای (١)
١١	"٢١ ٤٤´٥٤ °٥٤	"٣٩ ٢٩´٢٦ °	هرمی (٢)
١٢	"١٢ ٤٤´٥٤ °٥٤	"٥١ ٣٠´٢٦ °	هرمی (٢)
١٣	"١٢ ٤٤´٥٤ °٥٤	"٥١ ٣٠ ٢٦ °	هرمی (٢)
١٤	"٤٩ ٤٣´٥٤ °٥٤	"٤٩ ٣٠´٢٦ °	دایره‌ای (١)
١٥	"٤٥ ٤٣´٥٤ °٥٤	" ١٠ ٣٠´٢٦ °	دایره‌ای- مواد خارج از رده و بی‌شکل (٤)
١٦	"٢٨ ٤٣´٥٤ °٥٤	"٦ ٣٠´٢٦ °	هرمی- مواد خارج از رده و بی‌شکل (٥)
١٧	"٥٣ ٤٤´٥٤ °٥٤	"٦ ٣٠´٢٦ °	دایره‌ای- قطعات بتونی و مواد خارج از رده و بی‌شکل (٤)
١٨	" ٥ ٤٤´٥٤ °٥٤	"٤٣ ٣٠´٢٦ °	دایره‌ای- هرمی- قطعات بتونی و مواد خارج از رده و بی‌شکل (٦)
١٩	"٥٤ ٤٥´٥٤ °٥٤	"٤٣ ٣٠´٢٦ °	هرمی- قطعات بتونی و مواد خارج از رده و بی‌شکل (٥)
٢٠	"٦ ٤٤´٥٤ °٥٤	" ٥ ٣٠´٢٦ °	مواد خارج از رده و بی‌شکل (٧)
٢١	"٥٣ ٤٣´٥٤ °٥٤	"٨ ٣٠´٢٦ °	هرمی – دایره‌ای (٣)

*اعداد تنوع سازه‌ها را نشان می‌دهد.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.1.8.3]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109977]

نتایج

موجودات با تنوع و تراکم متفاوت روی سازه‌ها رشد نمودند که درصد عمده آن بارناکل، اسفنج و تونیکات بود. گروههای دیگر شامل: نرمتنان، کرم پرتار، مرجانها، افوریده (مارسانان)، ستاره دریایی، سخت‌پوستان (خرچنگ، میگوی خانواده آلفاییده و آمفی پودا)، لارو ماهی و جلبک ماکروسکوپی بود (جدول۲).

اولین نمونه برداری در اواسط زمستان ۱۳۸۳ هشت ماه بعد از استقرار سازه در منطقه انجام شد. در این بررسی موجودات مشاهده شده روی زیستگاهها شامل بارناکل، اسفنج، تونیکات و کرم پرتار بودند (نمودار ۱).

اواسط بهار ۱۳۸۴ دومین نمونه‌برداری صورت گرفت و در این فصل بارناکل به میزان ۴۳۷ گرم بدست آمد. علاوه بر گروههای قبلی که عمده و اصلی‌ترین بودند، نرمتنان، مرجان و به میزان کمتری خرچنگ و میگو نیز مشاهده شد (نمودار ۲).

در تابستان ۱۳۸۴ افزایش مقدار توده زنده بارناکل ۱۳۵۹بر حسب گرم بر مترمربع دیده شد ولی در میزان تونیکات و اسفنج ۲ گروه عمده دیگر تغییر چندانی ملاحظه نگردید (نمودار ۳).

در پاییز ۱۳۸۴ نسبت به تابستان افوریده، ستاره دریایی و لارو ماهی در بین اسفنجها بوفور دیده شدند (نمودار ۴). در زمستان ۱۳۸۴ تغییر چندانی دربین گروه های اصلی دیده نشد و همراه با گروههای اصلی لارو ماهی از خانوادهٔ Bleneidae و مارسانان از خارپوستان دیده شدند (نمودار ۵).

در بهار ۱۳۸۵ که بیش از یک سال از زمان استقرار سازه می‌گذشت گروههای عمده همان گروههای قبلی بودند و در میزان آنها تغییر چندانی دیده نشد (نمودار ۶).

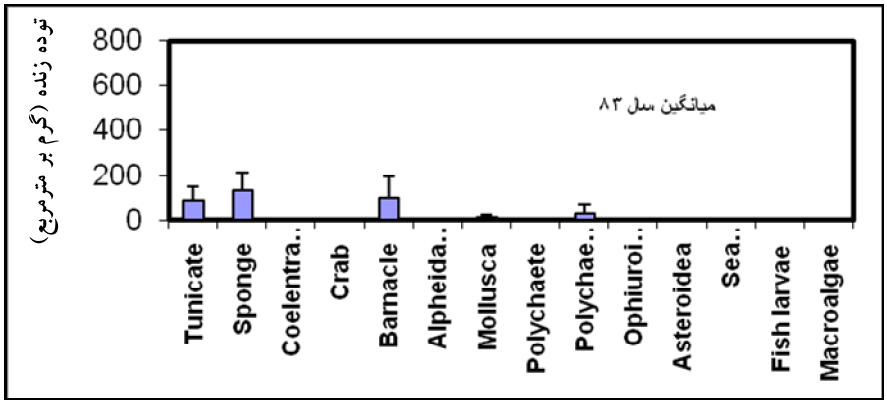
در هفتمین دوره بررسی (تابستان ۱۳۸۵) تعدادی افوریده چسبیده به گورگونیا، خرچنگ و لارو ماهی که از لحاظ اندازه بزرگتر از دوره قبل بودند، مشاهده شدند. لازم به توضیح است که افزایش تعداد آنها به حدی نبود که در نمودار نشان داده شود (نمودار ۷). طی فصل پاییز ۱۳۸۵ بدلیل شرایط نامساعد جوی گشت دریایی انجام نگردید. در زمستان ۱۳۸۵ گروههای عمده همچنان شامل بارناکل، اسفنج و تونیکات بود هرچند میزان کمتری نسبت به گشتهای قبل داشتند، در این دوره کاهش توده زنده و تنوع مشهود بود، بطوریکه کرم پرتار بندرت مشاهده گردید (نمودار ۸).

[Downloaded from isfj.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.1.8.3]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109977]

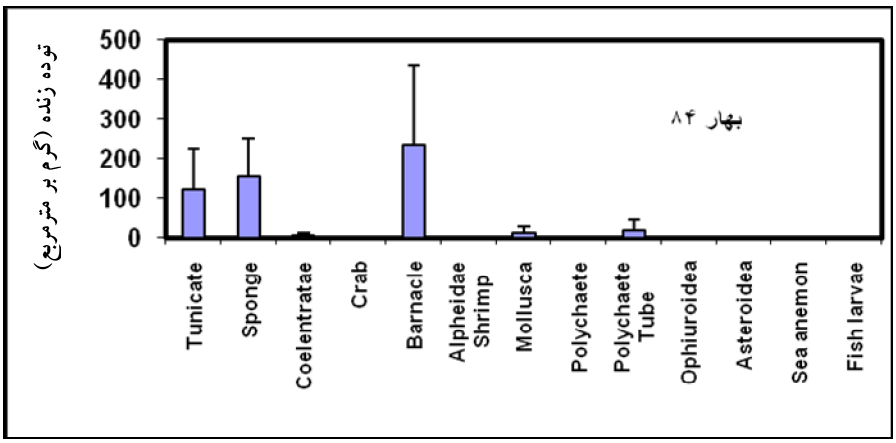
جدول ۲: صورت اسامی موجودات رشد یافته روی سازه‌ها (آبهای بندر لنگه ۱۳۸۵-۱۳۸۳)

رده	گروه	گونه
Crustacea	SHRIMP (Alphidae)	
	Barnacle	*Megabalanus intinnabulum*
	Amphipoda	
	Crab(Portunidae) Crab(Porcellibidae) Crab(Majidae)	*Portunus pelagicus* *Pterolisthes* sp.
Coelentrata	Gorgonidae Sea anemone Stone coral	
Polychaeta	Nereidae Syllidae Sabbellidae Glyceriidae Amphinomidae Capitellidae	
Sponge	Hadrmerida (Clionnidae) (Chalinidae) Dicyoceratidae (Irciniida) Sponge unknown	 *Spheciospongia incontans* *Halicona offtoxus* *Gelliodes nossibea*
Echinodermata	Ophuridae Asteroidae	
Mollusca	(Bivalvia) Malleidae Pteriidae Arcidae Isgnomidae Spondylidae Veneridae Osteridae Carinidae Chanidae (GASTROPDA) Muricidae Naticidae Cypraeidae Spondylidae Cymatidae Trochidae Turbinidae Nassaridae	 *Malleu* sp. *Pinctada radiata* *Pteria mormorata Barbatia fusca* *Barbatia helbelingi* *Isognomon legumen* *Sponylus exilis* *Irus irus* *Ostrea* sp. *Fhanacolva* sp. *Chama* sp. *Cronia onkanens* *This mutabilis* *Natica naticidae* *Cypereagragana* *Cypraea* sp. *Spondylus exilis* *Cymatium* sp. *Trochus erythraw* *Euchelus asper* *Turbo corenatus* *Nassarius decshxysiannus*
Urochordata	Tunicate	
Chordata	Fish larvae (Belenidae)	
Rhodophyta		*Laurencia* sp.

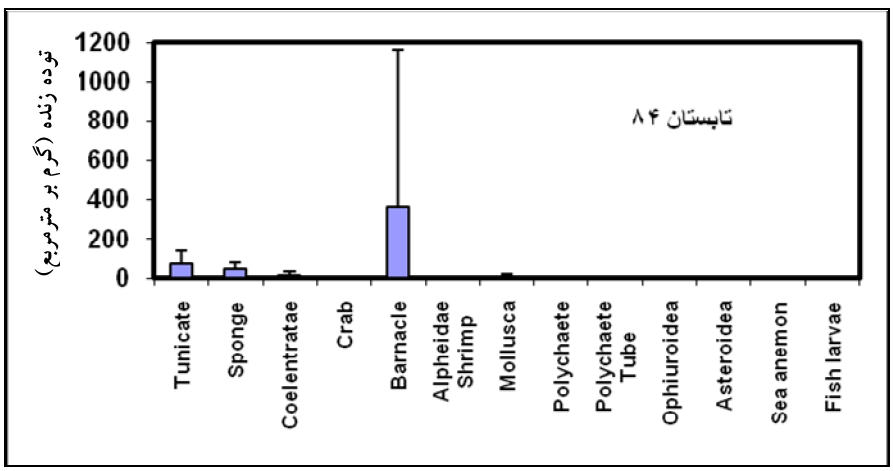
[Downloaded from isfj.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.1.8.3]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109977]



نمودار ۱: میانگین توده زنده موجودات روی زیستگاههای مصنوعی (زمستان ۱۳۸۳)

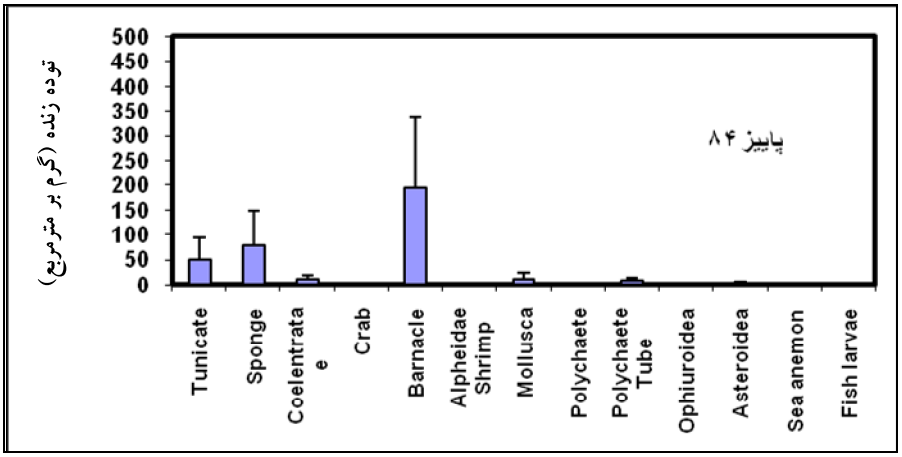


نمودار ۲: میانگین توده زنده موجودات روی زیستگاههای مصنوعی (بهار ۱۳۸٤)

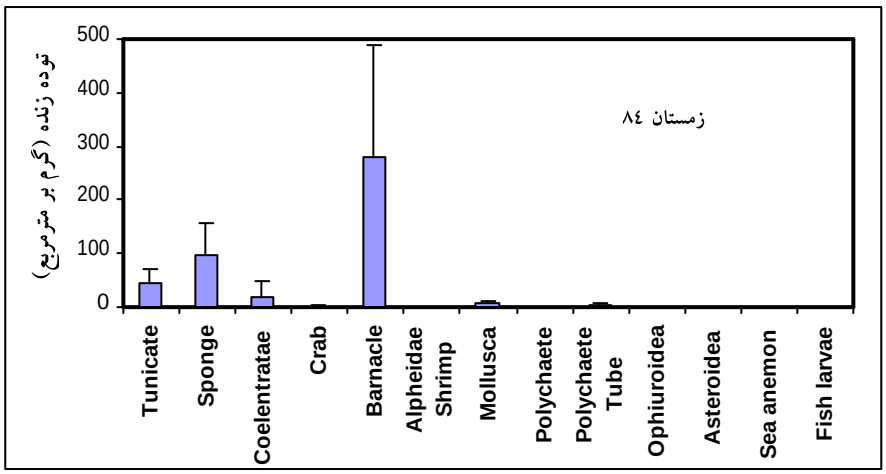


نمودار ۳: میانگین توده زنده موجود روی زیستگاههای مصنوعی (تابستان ۱۳۸٤)

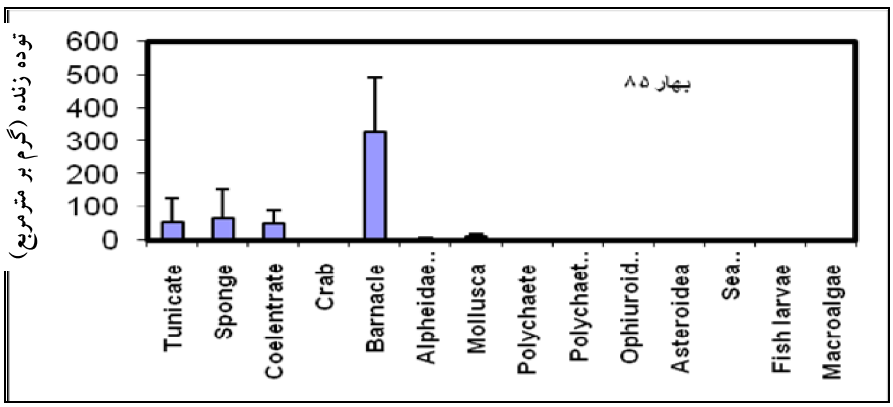
[Downloaded from isfj.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.1.8.3]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109977]



نمودار ٤ : میانگین توده زنده موجود روی زیستگاههای مصنوعی (پاییز ١٣٨٤)

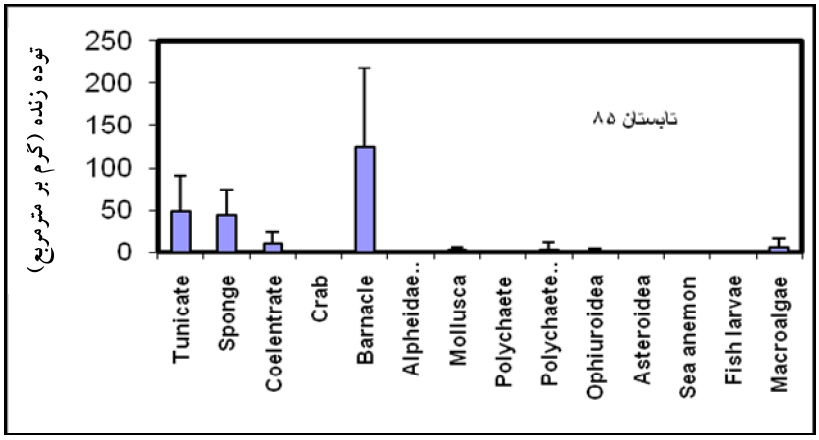


نمودار ٥ : میانگین توده زنده موجود روی زیستگاههای مصنوعی (زمستان ١٣٨٤)

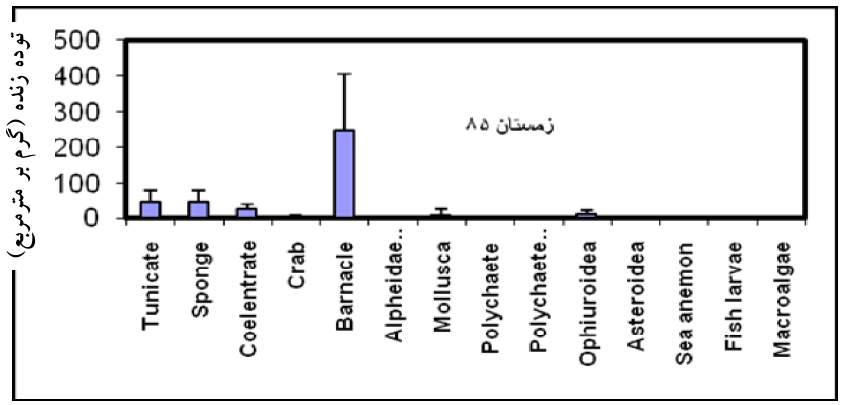


نمودار ٦ : میانگین توده زنده موجود روی زیستگاههای مصنوعی (بهار ١٣٨٥)

[Downloaded from isfj.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.1.8.3]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109977]



نمودار ۷ : میانگین توده زنده موجود روی زیستگاههای مصنوعی (تابستان ۱۳۸۵)



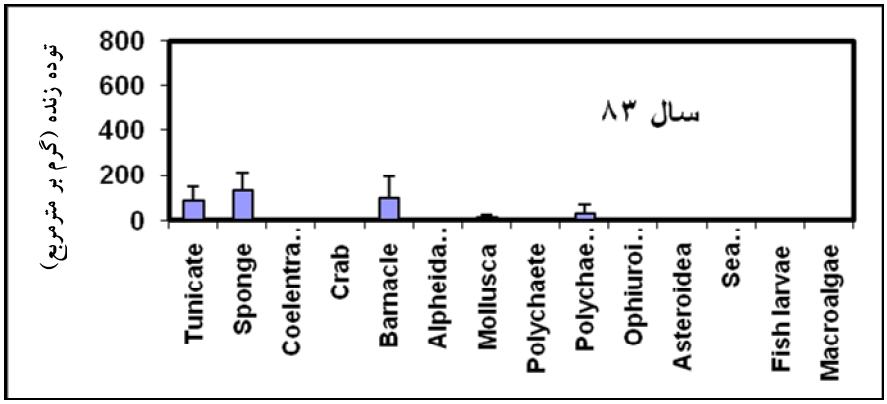
نمودار ۸ : میانگین توده زنده موجود روی زیستگاههای مصنوعی (زمستان ۱۳۸۵)

بررسی نوع و میزان موجودات روی انواع سازه (هفت نوع سازه مختلف) نشان داد که در سال اول تراکم موجودات روی سازه نوع ۵ (هرمی- مواد از رده خارج شده) بیشتر از سایر سازه‌ها بود هر چند از نظر آماری اختلاف معنی‌داری دیده نشد ($P>0.05$).

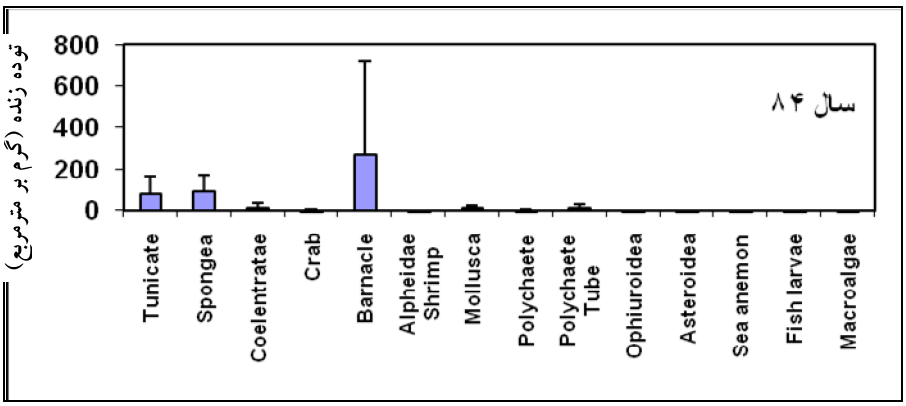
در بررسی فصلی سال ۱۳۸۴ در فصل بهار میزان بارناکل رشد نموده روی سازه نوع ۵ (هرمی- مواد از رده خارج شده) و نوع ۶ (دایره‌ای- هرمی- مواد از رده خارج شده) با بقیه سازه‌ها اختلاف معنی‌داری نشان داد ($P<0.05$). ولی در بقیه فصول اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

در سال ۱۳۸۵، تراکم خرچنگ در سازه نوع ۱ (دایره‌ای) و تراکم مرجانها در سازه نوع ۲ (هرمی) بیشتر از سایر انواع سازه بود و اختلاف معنی‌داری نشان داد ولی در تراکم کل بین سازه‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. مشاهدات تراکم روی سازه نوع ۵ و ۶ را بیشتر از سایر سازه‌ها نشان داد ولی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($P>0.05$). کمترین تراکم روی سازه نوع ۷ (مواد از رده خارج شده) در طول مدت بررسی دیده شد (۶ تا ۷ درصد). تغییرات گروههای اصلی رشد نموده روی انواع سازه‌ها در نمودارهای ۱-۱۰ تا ۳-۱۰ نشان داده شده است در نمودار ۱۱ میانگین کلی سالانه توده زنده روی انواع سازه مشخص شده است.

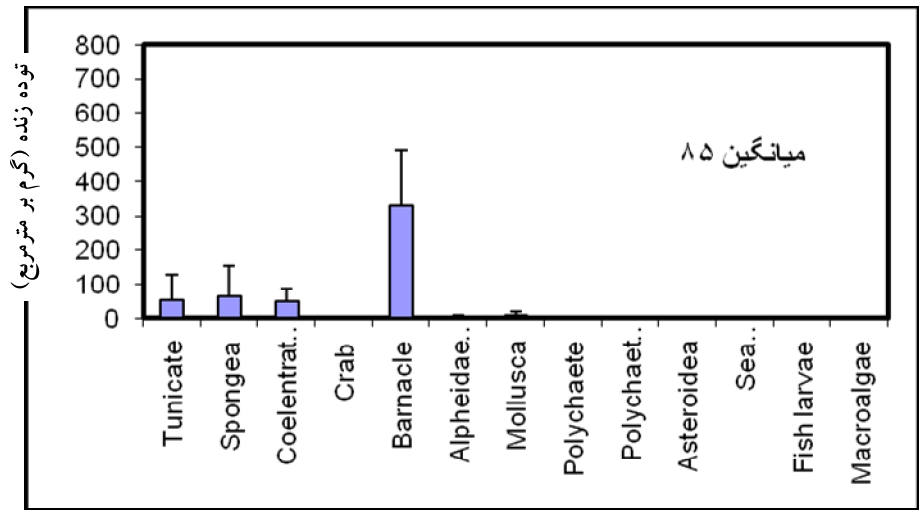
[Downloaded from isfj.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.1.8.3]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109977]



نمودار ۱-۹: میانگین توده زنده موجود روی زیستگاههای مصنوعی (سال ۱۳۸۳)

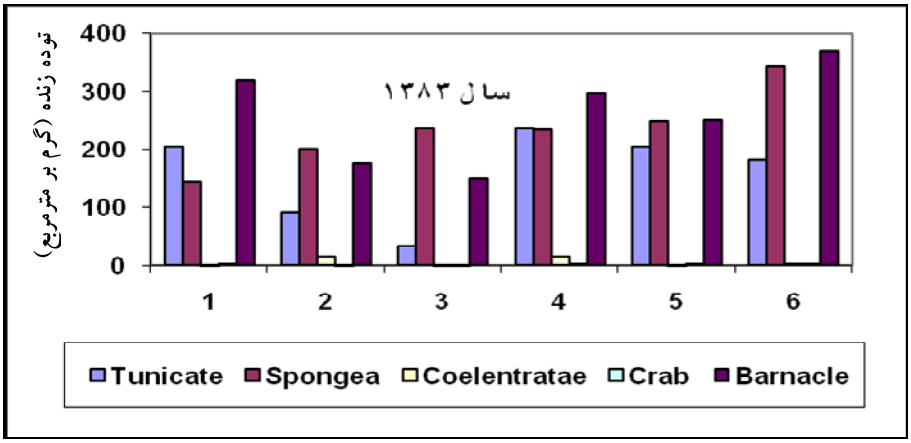


نمودار ۲-۹: میانگین توده زنده موجود روی زیستگاههای مصنوعی (سال ۱۳۸٤)

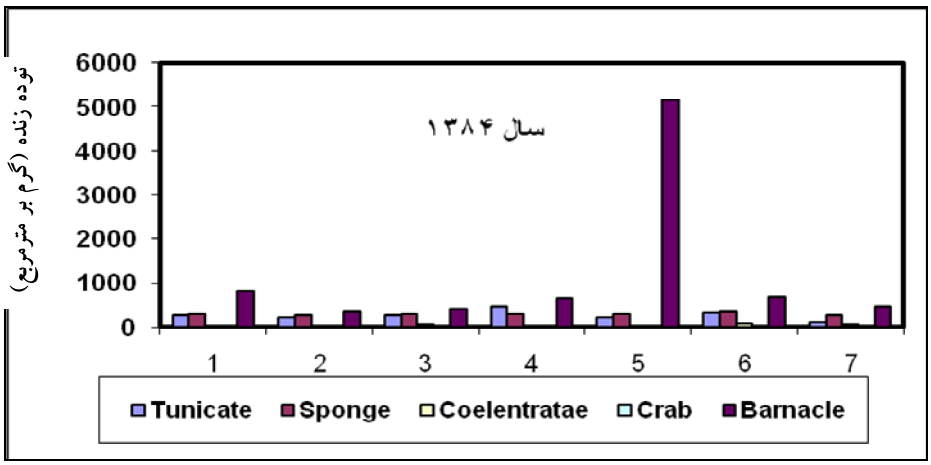


نمودار ۳-۹: میانگین توده زنده موجود روی زیستگاههای مصنوعی (سال ۱۳۸۵)

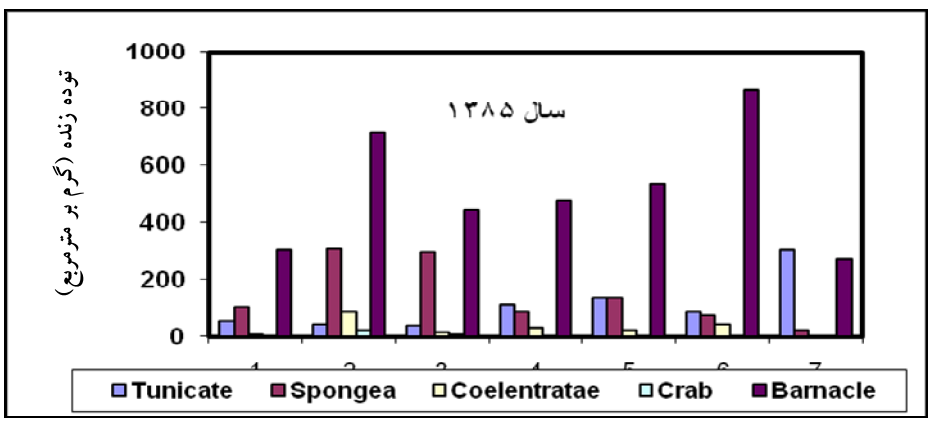
[Downloaded from isfj.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.1.8.3]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109977]



نمودار ۱-۱۰: میزان توده زنده گروههای اصلی روی انواع سازه در سال ۱۳۸۳

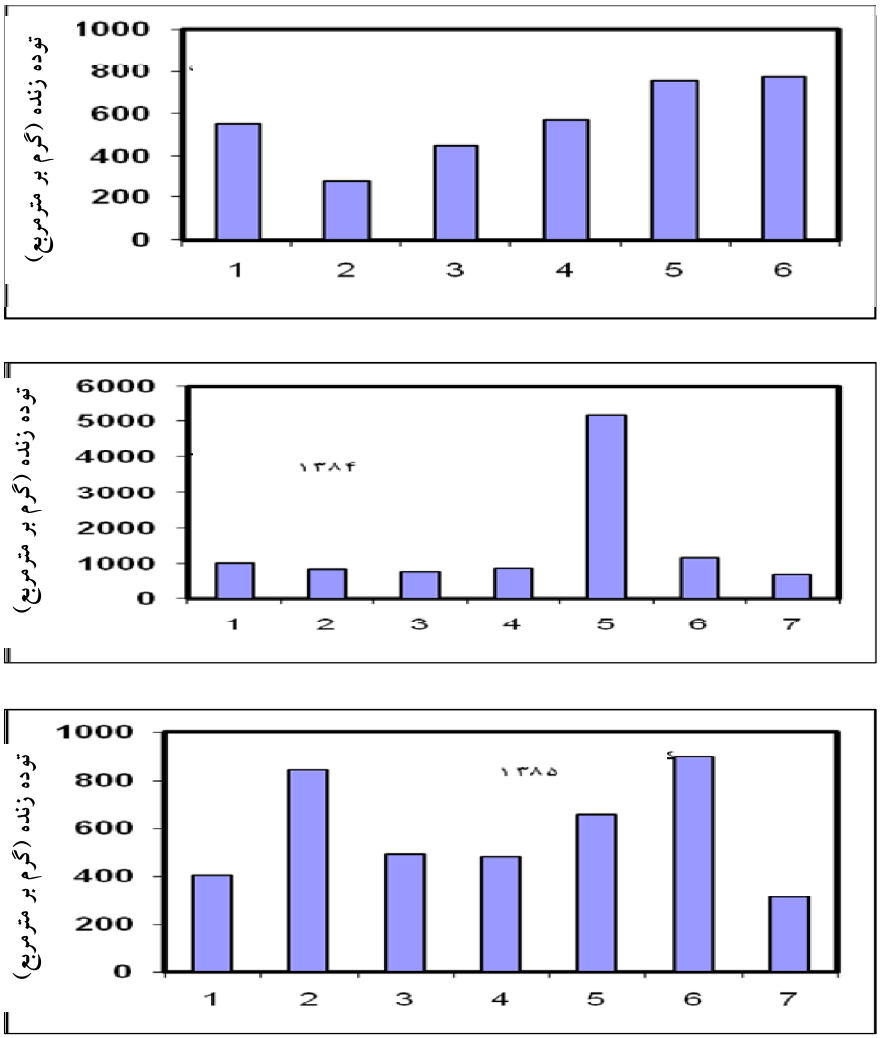


نمودار ۲-۱۰: میزان توده زنده گروههای اصلی روی انواع سازه در سال ۱۳۸٤



نمودار ۳-۱۰: میزان توده زنده گروههای اصلی روی انواع سازه در سال ۱۳۸۵

[Downloaded from isfj.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.1.8.3]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109977]



نمودار ۱۱: میزان کل توده زنده روی انواع سازه‌ها به تفکیک هر سال (۱۳۸۳-۱۳۸۵)

بررسی میزان و نوع موجودات در قسمتهای مختلف انواع سازه‌ها مورد بررسی آماری قرار گرفت. در سال ۱۳۸۳ تراکم خرچنگ در قسمت میانی سازه با سایر سطوح اختلاف معنی‌داری نشان داد ($P=0.04$) بطوریکه در قسمت میانی تراکم بالاتر بود ولی برای سایر گروهها در قسمتهای مختلف سازه‌ها تفاوتی دیده نشد ($P>0.05$).

در سال ۱۳۸۴ اختلاف معنی‌داری در رشد و تراکم انواع گروهها در سطوح مختلف مشاهده نگردید، ولی در سال ۱۳۸۵میزان کرم پرتار در قسمت میانی با سطوح بالا و پایین اختلاف معنی‌داری نشان داد بطوریکه در قسمت میانی تراکم بیشتر بود ($P<0.05$).

برخی دیگر از گروهها مانند نرمتنان (خصوصا"دوکفه‌ای‌ها)، میگو و تونیکات در قسمت پایین سازه با تراکم بالاتری دیده شدند هر چند از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین سطوح مختلف دیده نشد. در بررسی تراکم کل روی سطو ح مختلف سازه، اختلاف معنی‌داری آنها دیده نشد ($P>0.05$).

[Downloaded from isfj.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.1.8.3]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109977]

بحث

موجودات زنده روی سطوح مختلف مصنوعی و طبیعی رشد نموده و تشکیل کلنی می‌دهند. فرآیند تشکیل کلنی را طبق نظر Wahl (۱۹۸۹) می‌توان به چهار مرحله تقسیم نمود:

۱- مطبوع‌سازی بیوشیمیایی، ۲- تشکیل کلنی باکتریایی،
۳- تشکیل کلنی تک‌سلولی‌های یوکاریوت، ۴- تشکیل کلنی یوکاریوتهای پر سلولی.

معمولاً تشکیل کلنی به سلسله فرآیند تجمع و رشد ارگانیسم‌ها در روی یک سطح سخت در نتیجه انتقال و چسبیدن ارگانیسم‌ها بطرف سطح سخت بوسیله جریانها و استقرار آنهاست. رشد میکروارگانیسم‌ها به معنی افزایش جمعیت با تقسیم سلول و افزایش توده زنده ماکروارگانیسم‌ها معمولاً پس از تکامل آنها می‌باشد. موجودات رشد یافته روی سازه‌ها دارای توالی هستند بطوریکه تک سلولی‌ها، پروتوزورها، باکتریها، قارچها و دیاتومه‌ها، سطوح سخت غوطه‌ور را ظرف چند روز بعد از استقرار سازه می‌پوشانند و ایجاد فیلم بیولوژیک می‌نمایند. چند هفته بعد، لارو بی‌مهرگان پلانکتونیک و اسپورها روی این لایه مستقر شده و رشد می‌یابند، در واقع میکروارگانیسم‌ها محرک ظهور ماکروارگانیسم‌ها می‌شوند.

برخی از گروهها مانند بارناکل‌ها وابستگی کمتری به حضور این لایه دارند و براحتی روی سطوح سخت غوطه‌ور رشد می‌نمایند و همین دلیل حضور دائمی آنها روی سازه‌ها می‌باشد (Raikin,1998).

رشد ماکروارگانیسمها روی سطوح سخت یک پدیده طبیعی است که با فراوانی یک گونه و رشد در خلال یک یا چند سال همراه می‌باشد که این به فصل و مدت زمان استقرار سازه، عمق استقرار مرتبط می‌باشد.

در این تحقیق ۱۲ گروه موجود رشد نموده روی سازه‌ها مشاهده و مورد بررسی قرار گرفتند. گروههای عمده شامل: بارناکل، اسفنج و تونیکات که درصد عمده را بخود اختصاصی دادند و از گروههای دیگر می‌توان به کرم پرتار، انواع سخت‌پوستان (بخصوص خرچنگ و میگو)، نرمتنان، افوریده از خارپوستان و مرجانها اشاره نمود. گروههای بارناکل، اسفنج و تونیکات بصورت ساکن چسبیده به سازه هستند و محلی مناسب جهت رشد گروههای متحرک مانند انواع خرچنگ، میگو، ستاره دریایی، دوکفه‌ای‌ها، شکم‌پایان، کرم پرتار و آمفی پودا می‌باشند. بارناکل، اسفنج و تونیکات مهمترین گروه پوشش‌دهنده سطح سازه‌ها است (Railkin,1998). این گروهها در مطالعه حاضر نیز عمده‌ترین گروه پوشش‌دهنده سطوح سازه‌ها می‌باشند.

حضور حجم عظیمی از بارناکل‌ها سازه را بعنوان یک محیط مناسب و آماده برای سایر گروهها تبدیل می‌کند. در واقع عمر سازه‌ها تأثیر فراوانی روی ساختار جمعیتی آن دارد و با اقامت گزیدن گروههای اولیه پیچیدگی سطح افزایش یافته و آن را آماده سکنی و جذب گروههای بعدی می‌کند. طبق نظر Wahl (۱۹۸۹) پس از ۱۰ سال همچنان جمعیت سازه‌ها دچار تغییر و توالی می‌شوند. با افزایش زمان، پیچیدگی و رشد انواع موجودات روی سازه‌ها افزایش می‌یابد بطوریکه موجوداتی مانند کرم پرتار، نرمتنان، سخت‌پوستان که کوچکترین موجودات چسبنده از نظر توده زنده را تشکیل می‌دهند اما نقش مهمی را در افزایش پیچیدگی ساختار ماده در جلب و نشست موجودات ایفاء می‌کند بخوبی رشد و توسعه می‌یابند ولی بعلت پایین بودن وزن، کاهش توده زنده دیده می‌شود. در سال ۱۳۸۵، افزایش اندازه خرچنگ، افوریده، کرم پرتار و حضور لارو ماهی دیده شد. این نمایانگر آن است که بستر سازه محیطی مناسب جهت تغذیه، پناهگاه و رشد موجودات می‌باشد. سطوح سازه فضای محدود برای استقرار و رشد ماکروارگانیسم‌ها دارند و بعد از آن رقابت جهت بقاء برای موجودات ایجاد می‌شود و بعلت کم شدن فضا، گروههای کوچک با استفاده از مواد غذایی موجود امکان رشد بهتر برایشان فراهم می‌شود.

Jensen و همکاران (۱۹۹۲) در مطالعات خود در خلیج Pool مشاهده نمودند که گونه‌های مجتمع یافته در وجه عمودی و افقی سازه‌ها با یکدیگر متفاوت بودند، بطوریکه گونه‌های جانوری بیشتر سطح عمودی و جلبکها در سطح افقی غالب بودند. همچنین Riggio و همکاران (۱۹۸۵) مشاهده نمودند که کرمهای پرتار بر دیوارهای عمودی و شکم‌پایان روی سطح افقی غالب هستند که آن امر را ناشی از وجود جلبک‌ها روی سطوح عمودی و رسوبگذاری بر سطح افقی دانستند و در قسمتهای که در معرض نور نمی‌باشند بی‌مهرگان ثابت و جلبک‌های سازگار شده با نور کم غالب می‌باشند.

در مطالعه حاضر در اکثر اوقات تراکم در قسمت پایین سازه‌ها بیشتر از سطوح بالا و وسط بود ولی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری دیده نشد. عمر سازه‌ها نیز بر ساختار جمعیتی تأثیر دارد و با اقامت گزیدن گروههای اولیه پیچیدگی سطح افزایش

[Downloaded from isfj.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.1.8.3]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109977]

یافته و آن را آماده سکنی و جذب گروههای بعدی می‌کند. در نتایج حاصل از این تحقیق نیز فراوانی توده زنده روی سازه‌ها با گذشت زمان تا یک محدوده زمانی مشاهده شد. فاکتورهای شرکت کننده در تعیین ترکیب گونه‌ای شامل عوامل اکولوژیک، بیولوژیک موثر بر توالی و تنوع جمعیت‌ها رقابت، عوامل تولید مثلی، تغییرات فصلی (طول عمرو سیکل حیات) و سن سازه‌ها می‌باشد.

بررسی موجودات رشد نموده روی انواع سازه‌ها نشان داد که برخی از گروهها مانند تونیکات روی سازه‌های مخلوط هرمی و مواد خارج از رده، بارناکل روی سازه‌های مخلوط دایره‌ای – هرمی– مواد از رده خارج شده، توده زنده بیشتری داشتند. بالاترین توده زنده نیز روی سازه‌های مخلوط (هرمی – دایره‌ای- مواد از رده خارج شده) و کمترین توده زنده روی سازه‌ای که فقط از مواد از رده خارج شده تشکیل شده بود، مشاهده شد. هر چند از لحاظ آماری این تفاوتها اختلاف معنی‌داری را نشان نداد.

Baynes و Szmant (۱۹۸۹) عنوان نمودند که با حداکثر نمودن مساحت برخی از سطوح و همچنین حداکثر نمودن سطح عمودی و استفاده از سازه‌های مخلوط شرایطی ایجاد می‌شود که ارگانیسم‌ها حداکثر فرصت رشد را داشته باشند. در تحقیق حاضر نیز در سازه‌های مخلوط توده زنده بالاتر از سایر انواع سازه‌ها بود.

منابع

Baynes T.W. and Szmant A.M., 1989. Effect of current on the sessile benthic community structure of an artificial reef. Bulletin of Marine Science, 44(2):545-566.

Jensen A.C., Collins K.L., Lockwood A.P.M. and Malimson L., 1992b. Artificial reefs and lobsters: The Poole Bay projects. *In*: Proceedings of the 23rd Annual Shellfish Conference 19-20 May 1992. The Shellfish Association of Great Britain, London, UK. pp. 69-84.

Riggio S., Giaccone G., Badalamenti F. and Gristina M., 1985. Further notes on the development of benthic communities on the artificial reef off Terrassini (North west Sicily). CIESM. 29(5):323-521.

Railkin A.L., 1998. Colonization processes and defense against biofouling. St. Peterburg. 272P.

Wahl M., 1989. Living attached: Fouling, epibiosis in fouling organisms in the Indian Ocean: Biology and Control Technology. Oxford and IBH Publishing, New Delhi, India. pp.151-159.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.1.8.3]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109977]

The growth of faunal aquatics on artificial reefs in Bandar Lengeh Area, Persian Gulf

Saraji F.[(1)*]; Mortazavi M.S.[(2)]; Zarshenas G.A.[(3)]; Kamali A.[(4)]; Daghooghi B.[(5)]; Islami F.[(6)]

Saraji20042000@yahoo.com

1,2,4,5- Persian Gulf and Oman Sea Ecology Center, P.O.Box: 79145-1597 Bandar Abbas, Iran

3,6- Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box: 14155-6116 Tehran, Iran

Received: May 2010 Accepted March 2011

Keywords: Habitat, Invertebrate, Density, Bandar Lengeh, Persian Gulf

[Downloaded from isfj.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.1.8.3]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.109977]

Abstract

The growth of organisms on seven different artificial reef structures was surveyed from 2004-2006 in Hormuzgan offshore waters (Bandar Lengeh area). The organisms consisted of 12 groups the main of which included Barnacle (*Megabalanus tintinnabulum*), Sponges with five families and Tunicates. The highest density was observed in 2005, amounting to some 409.224g wet weight on each structure. However, a decrease was observed afterwards in the total mass of aquatics living on the structures. Some organisms such as crabs, polychaets, bivalves and fish larvae showed an increasing in size in the first year. Bivalves showed a decreasing trend in density but otherwise an increasing trend in size over time. Artificial shape of the reefs was not effective on the total density of the organisms living on the structures. Total density of live organisms on different parts of the artificial reefs (surface, middle and bottom) was not statistically significant (P>0.05). Numbers of crabs on mixed artificial reefs were higher than the other artificial reefs. This was also the same for barnacles.

*Corresponding author