مجله علوم و فنون شیلات
دوره ۱۱ شماره ۳، تابستان ۱۴۰۱، صفحات ۲۷۹ تا ۲۸۸

تعیین زی‌توده ماهیان مرجانی به روش مشاهده مستقیم و با استفاده از آزمون غیر قطعی (جزیره ابوموسی، خلیج‌فارس)

سیامک بهزادی*[۱]، محمد درویشی[۱]، علی سالارپوری[۱]، رضا دهقانی[۱]، محمد مومنی[۱]، سجاد پورمظفر[۲]

۱- پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس ودریای عمان، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس صندوق پستی ۱۵۹۷-۷۹۱۴۵

۲- ایستگاه تحقیقات نرم‌تنان، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، بندرلنگه

چکـــیده

در این مطالعه با استفاده از روش برآورد آبزیان به‌وسیله مشاهده مستقیم و ترانسکت کمربندی شکل، زی‌توده سرپا ماهیان مرجانی جزیره ابوموسی در بازه زمانی پاییز ۹۸ تا تابستان ۹۹، به صورت فصلی (در سه ایستگاه و در چهار زیر ایستگاه) تخمین و حدود اطمینان به روش بوت استرپ به دست آمد. مساحت کل ایستگاه‌های اول، دوم و سوم به ترتیب ۰/۲۶، ۱/۱۸ و ۰/۲۴ کیلومترمربع تخمین زده شد، و مقادیر زی‌توده ماهیان مرجانی ۲۹۲۳/۶، ۴۵۷۶/۲ و ۱۶۴۵/۴کیلوگرم، به ترتیب برای ایستگاه‌های فوق الذکر پس از ۴۷۹ بار تکرار به روش آزمون شبیه‌سازی بوت استرپینگ تخمین زده شد. به علاوه، بیشینه و کمینه زی توده به ترتیب مربوط به گونه *Zebrasoma xanthurum* (۱۸۸۳/۴۹ کیلوگرم) و *Abudefduf* sp. (۰/۲۳کیلوگرم)، نتیجه‌گیری شد. نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه تست توکی در سطح اطمینان ۹۵ درصد، نشان داد اختلاف معنی‌داری بین زی‌توده در سه ایستگاه وجود ندارد ($p>0/05$)، عدم اختلاف موجود در زی‌توده ماهیان در سه ایستگاه می‌تواند به نبود اختلاف در میزان ریفهای تکامل‌یافته، جوامع مرجانی و عدم تفاوت معنی دار در دسترس بودن زیستگاه مرتبط باشد. نتایج این پژوهش نشان داد زی‌توده بسیاری از ماهیان مناطق مرجانی در جزیره ابوموسی محدود می‌باشد، که می‌توان به کم بودن زیستگاه، کم بودن برد زیستگاهی و عمر کم خلیج‌فارس، و استرس‌های وارده به آنها به‌خصوص پس از رخدادهای سفیدشدگی مرتبط باشد که جای مطالعات بیشتر در آینده دارد.

کـــلید واژه‌ها: زی‌توده سرپا، ماهیان مرجانی، برآورد به روش مستقیم، ابوموسی، خلیج‌فارس.

نوع مقـاله

مقاله پژوهشی اصیل

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۱۵

تاریخ چاپ الکترونیکی: ۱۴۰۱/۰۶/۳۰

***نویسنده مسول:**
behzadi@pgoseri.ac.ir

مقدمه

پدیدار شدن مرجان‌ها به ۵۰۰ میلیون سال قبل برمی‌گردد و اولین رابطه همزیستی بین ماهیان و صخره‌های مرجانی در دوره دونین(۳۵۹-۴۲۰ Ma)،گزارش‌شده است[1]. صخره‌های مرجانی به دلیل ساختار سه‌بعدی پیچیده که زیستگاه و منابع را برای طیف گسترده‌ای از موجودات زنده فراهم می‌آورند دارای تنوع بیولوژیک هستند[2]. جزایر استان هرمزگان با زیست‌بوم‌های مرجانی، صخره‌ایو یا صخره‌ای- مرجانیپیرامون خود در کنار بسترهای شنی و سیلتی فرصتی مناسب برای زیست ماهیان زینتی و صخره‌ای فراهم آورده‌اند، هرچند که نمی‌توان حضور ماهیان سطحزی، کفزی و یا میان زی که به‌واسطه مهیا شدن سفره غذائی مناسب در این مکان‌ها حضور یافته‌اندنادیده گرفت[3]. گزارش‌ها نشان داده‌اند دست‌یابی به مدیریت پایدار در علوم شیلاتی اغلب به دلیل نبود اطلاعات و واضح نبودن اهداف یا گونه‌های هدف برای مدیریت چالش‌برانگیز می‌باشد[4].تخمین تراکم جانوران یکی از اصول اساسی علم اکولوژی و مطالعات پایشی می‌باشد. شاخص‌های فراوانی جمعیت به‌طور گسترده در

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-08]

علوم شیلاتی و اکولوژی با این تصور که بین مشاهدات واحدهای نمونه‌برداری و اندازه جمعیت ارتباط مستقیم وجود دارد، استفاده می‌گردد. این شاخص‌ها که به‌عنوان واحدهای نمونه‌برداری از یک جمعیت انتخاب می‌شوند باید بتوانند شاخص مناسبی از یک جمعیت بوده و کمینه خطا را به همراه داشته باشند، به‌ویژه در خصوص زیست‌بوم‌های پیچیده‌ای مانند صخره‌های مرجانی بایستی حساسیت بیشتری در نظر گرفته شود[5]. در سیستمهای دریایی و صخره‌های مرجانی به‌خصوص، تراکم ماهیان صخره‌ای و مرجانی، از هر دو روش نمونه‌برداری تخریبی و غیر تخریبی برآورد و گزارش‌شده‌اند[6]. تعداد نمونه‌های جمع‌آوری‌شده در یک نمونه‌گیری یکی از مهم‌ترین تصمیمات در طراحی نمونه‌برداری است[7]. نتیجه‌گیری شده است اندازه نمونه موثر از اندازه کل نمونه مهمتر بوده خصوصاً در نظارت بر ماهیگیری، زیرا ماهیانی با اندازه مشابه تمایل به تشکیل دسته‌دارند و ماهیانیکه در یک مکان نمونه‌برداری می‌شوند ازنظر سن و ساختار شاید معرفی از کل جمعیت نباشند[8]. علی‌رغم مطالعات زیادی که در خصوص تغییرات زمانی و مکانی فراوانی ماهیان صخره‌های مرجانی انجام‌شده اما فقدان اطلاعات علمی و موثق در بسیاری از مناطق دنیا از جمله خلیج فارس احساس می گردد [9].

روش‌های متفاوتی برای برآورد اندازه ماهیان صخره‌ای و مرجانی به‌وسیله مشاهده مستقیم استفاده می‌گردد[10]. استفاده از روش‌های غیر مخرب همانند بررسی به روش مشاهده زیرآب، اولین بار توسط Brock (۱۹۵۴)، ابداع شد و از آن موقع تاکنون به‌عنوان یک روش مشترک عمومی برای تخمین تعداد ماهیان مناطق صخره‌ای و مرجانی استفاده می‌شود[6]. برآورد به روش مشاهده مستقیم (**UVC**) ، یکی از روش‌های بسیار پرکاربرد در ارزیابی اجتماعات ماهیان در صخره‌های طبیعی و مصنوعی بوده و تاکنون چندین دستورالعمل در این زمینه نوشته‌شده است[11]. اساس این روش بر آن استوار بوده که تعداد یک آبزی در یک‌زمان ثابت در یک منطقه تعریف‌شده(به‌عنوان‌مثال ترانسکت و یا کوادرات) ثبت می‌گردد[12]. روش‌های ترانسکت مستطیل، ایستائی و برآورد مشاهده‌ای سریع یا روش زمانی به‌طورمعمول درروش **UVC** مورداستفاده واقع می‌شود که دراین‌بین روش ترانسکت مستطیل بیشترین کاربرد را دارد[13].

زی‌توده سرپا ماهیان صخره‌ای و مرجانی زیستگاه مصنوعی در بنادر بستانه و سلخ[14]، و زی‌توده سرپا ماهیان زینتی جزیره لارک[15]، پیش از این در آبهای شمالی خلیج‌فارس گزارش شده است، هم‌چنین در مطالعه زی‌توده ماهیان مرجانی اقیانوس هند غربی بین ۱۵ تا ۲۹۰۰ کیلوگرم در هکتار نتیجه‌گیری شد[16]. فقدان اطلاعات از بیولوژی، اکولوژی و پراکنش جغرافیایی گونه‌ها که از ارکانهای اساسی مدیریت شیلاتی محسوب می‌شوند از دلایل انجام این مطالعه بوده است، هرچند این اطلاعات در خصوص بسیاری از گونه‌ها در سایتهای معتبر جهانی یافت می‌شوند، اما بررسی‌ها نشان داده است مدیریت‌ها در هر منطقه جداگانه نیازمند دست‌یابی به برخی از اطلاعات محلی می‌باشند[17]. از آنجائی که زی‌توده گونه‌ها ازجمله عوامل مهمی بوده که محدود به هر منطقه می‌باشد، و برخلاف برخی از شاخصهای زیستی که شاید بتوان با ملاحظاتی برای هرگونه در مناطق دیگر مورداستفاده واقع شود، لذا در این مطالعه زی‌توده سرپا ماهیان مرجانی در جزیره ابوموسی، مطالعه شد که جهت نیل بدین هدف سه زیستگاه این ماهیان در جزیره ابوموسی به روش مشاهده مستقیم در بازه زمانی پاییز۹۸ تا تابستان ۹۹، مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

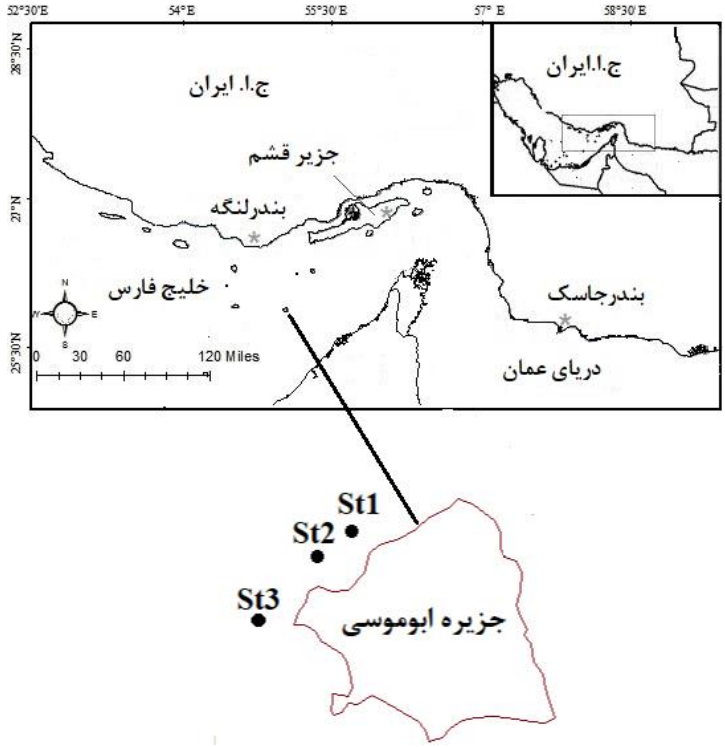
منطقه موردمطالعه

به‌منظور مطالعه زی‌توده سرپا ماهیان مرجانی جزیره ابوموسی سه ایستگاه در اطراف جزیره ابوموسی شناسایی و زی‌توده سرپا این جوامع به روش برآورد به روش مشاهده مستقیم در بازه زمانی پاییز ۹۸ تا تابستان۱۳۹۹، به صورت فصلی تخمین زده شد(جدول و شکل۱). به‌منظور تعیین میزان دقت برآوردهای آماری حاصل از داده‌های نمونه‌برداری شده از روش بوت استرپ[۲] که یک روش محاسباتی آماری-کامپیوتری است استفاده گردید.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-08]

جدول ۱. ایستگاه‌های نمونه‌برداری ماهیان در آب‌های پیرامون جزیره ابوموسی۹۹-۱۳۹۸.

مساحت کل ایستگاه (Km^2)	مساحت زیر ایستگاه (Km^2)	عمق (متر)	روش نمونه برادری	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	شماره ایستگاه
۰/۲۶	۰/۰۹	۱۰	ترانسکت مستطیل، فیلم‌برداری	"۵۵°۱۱/۰۱۵	"۲۵°۵۳/۲۱۵	St_{1-1}
	۰/۱۲	۱۰	ترانسکت مستطیل، فیلم‌برداری	"۵۵°۱۸/۳۴۰	"۲۵°۵۳/۲۱۸	St_{1-2}
	۰/۰۲	۱۰	ترانسکت مستطیل، فیلم‌برداری	"۵۵°۱۸/۳۱۰	"۲۵°۵۳/۲۴۰	St_{1-3}
	۰/۰۳	۱۰	ترانسکت مستطیل، فیلم‌برداری	"۵۵°۱۱/۴۶۰	"۲۵°۵۳/۲۳۹	St_{1-4}
۱/۱۸	۰/۱۲	۱۰	ترانسکت مستطیل، فیلم‌برداری	"۵۵°۰۵/۹۸۹	"۲۵°۵۳/۸۱۷	St_{2-1}
	۰/۳۴	۱۰	ترانسکت مستطیل، فیلم‌برداری	"۵۵°۰۵/۳۷۵	"۲۵°۵۳/۹۲۴	St_{2-2}
	۰/۲۴	۱۰	ترانسکت مستطیل، فیلم‌برداری	"۵۵°۰۵/۳۲۶	"۲۵°۵۳/۱۴۴	St_{2-3}
	۰/۴۸	۱۰	ترانسکت مستطیل، فیلم‌برداری	"۵۵°۱۰/۴۳۰	"۲۵°۵۳/۱۲۲	St_{2-4}
۰/۲۴	۰/۰۵	۱۰	ترانسکت مستطیل، فیلم‌برداری	"۵۵°۰۱/۹۱۸	"۲۵°۵۲/۳۳۹	St_{3-1}
	۰/۰۷	۱۰	ترانسکت مستطیل، فیلم‌برداری	"۵۵°۰۱/۱۳۱	"۲۵°۵۲/۳۴۱	St_{3-2}
	۰/۰۵	۱۰	ترانسکت مستطیل، فیلم‌برداری	"۵۵°۰۱/۰۸۷	"۲۵°۵۲/۳۸۶	St_{3-3}
	۰/۰۷	۱۰	ترانسکت مستطیل، فیلم‌برداری	"۵۵°۰۱/۷۴۷	"۲۵°۵۲/۳۸۲	St_{3-4}



شکل ۱. نقشه جزیره ابوموسی و ایستگاه‌های نمونه‌برداری۱۳۹۹-۱۳۹۸.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-08]

برآورد طول آبزیان

اطلاعات مرتبط با طول کل ماهیان در این مطالعه از سه روش به دست آمد. در روش اول،از اطلاعات برآورد طول ماهیان توسط مشاهده‌گراستفاده شد، این روش بیشتر برای برآورد ماهیانی استفاده گردید، که به‌صورت گله‌ای در آب مشاهده می‌شوند. مشاهده‌گرها با استفاده از ممارست و تکرار در تمرین‌های که از قبل با استفاده از تصاویر ثابت در زیرآب استفاده شده به این مهارت دست یافتند. به‌علاوه، محل قرار گرفتن مشاهده‌گر نسبت به گونه یا گونه‌های هدف، فاصله و زاویه دید همه از اجزاء مهم کاربردی در این روش محسوب می شوند[18].برآورد طول ماهیان با استفاده از نرم‌افزارImage J، روش دوم استفاده شده در این مطالعه بود. در این روش در هنگام تصویربرداری از دونقطه نور لیزر تعبیه شده در کنار دکمه تصویربرداری جهت نشانه‌گذاری بر روی بدن آبزی استفاده شد. سپس از این نقاط نشانه‌گذاری شده روی بدن هر آبزی به‌عنوان مقیاس نسبت به طول کل هر آبزی از نرم‌افزارImage J، در هر ایستگاه و در هر فصل استفاده گردید[19].در روش سوم نمونه‌های صید دورریز در گرگور صیادان محلی زیست‌سنجی گردید.

برآورد زی‌توده سرپا

به‌منظور برآورد زی‌توده ماهیان در هر منطقه ابتدا تعداد گونه‌های مختلف در مترمربع در هر زیر ایستگاه از معادله۱، به دست آمد:

معادله۱. $N= (\Sigma N_i) / (\Sigma A_i)$، که در آن :N: تعداد در مترمربع،N_i: تعداد ماهی در ایستگاه **i**،A_i**:**مساحت ایستگاه**i**، می‌باشد. سپس تعداد در مترمربع در هرزیرایستگاه در هر فصل در مساحت کل نمونه‌برداری شده در همان فصل ضرب گردید و تعداد در منطقه نمونه‌برداری شده محاسبه شد. به‌منظور به دست آوردن متوسط طول هرگونه با در دست داشتن تعداد و طول هر آبزی، از معادله ۲، استفاده شد:

معادله ۲. $L=(\Sigma N_i L_i)/(\Sigma N_i)$ که:L: متوسط طول گونه،L_i: طول گونه در ایستگاه i، N_i: تعداد گونه در ایستگاه i را نشان می‌دهد. سرانجام به‌منظور برآورد زی‌توده یک‌گونه در ایستگاه‌ها در هر فصل ، ابتدا با توجه به طول برآورد شده، از رابطه طول – وزن(معادله ۳)، گزارش شده در منطقه یا منطقه مشابه برای گونه موردنظر استفاده گردید[20].معادله۳. $W=aL^b$، ضریب ثابت a و توان b برای هرگونه از گزارش‌های موجود در منطقه و در صورت عدم وجود این اطلاعات از سایت ماهی‌شناسی**Fishbase** برای هرگونه در منطقه مشابه استفاده شد.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-08]

جدول۲. زی‌توده و فروانی کل ماهیان مرجانی جزیره ابوموسی ۹۹-۱۳۹۸.

نام علمی	زی توده کل(کیلوگرم)	فراوانی(٪)
Zebrasoma xanthurum	۱۸۸۳/۴۹	۲۵/۲۶۳
Acanthurus sohal	۲۶۷/۶۴	۲/۲۴۵
Carangoides bajad	۳۱۸/۰۱	۱/۰۵۰
cheilodipterus sp.	۱/۳۳	۰/۱۷۶
Cheilodipterus novemstriatus	۴/۵۹	۰/۴۴۰
Chaetodon melapterus	۱۹/۰۹	۰/۲۴۷
Chaetodon nigropunctatus	۹۹/۰۴	۱/۱۹۷
Heniochus acuminatus	۴۱/۶۴	۰/۶۵۵
Gobidae sp.	۲/۶۹	۰/۳۶۹
Diagramma pictum	۷۹/۵۷	۰/۱۲۲
plectorhinchus gatherings	۳۱/۱۱	۰/۰۳۴
Lutjanus fulviflamma	۱۲۰۲/۳۷	۶/۳۴۴
Lethrinus nebulosus	۹۸/۱۳	۰/۲۶۶
Labroides dimidiatus	۵/۸۷	۰/۲۶۳
Thalassoma lunare	۹۸/۶۹	۱/۲۵۵
Scolopsis ghanam	۸۷/۲۱	۰/۹۴۲
Ostracion cyanurus (Male)	۴/۴۱	۰/۰۵۲
Pomacanthus imperator	۱/۱۲	۰/۰۰۲
Pomacanthus maculosus	۶۴۲/۵۹	۲/۸۷۹
Abudefduf vaigiensis	۸۵۵/۷۱	۱۵/۲۸۹
Abudefduf sp.	۰/۲۳	۰/۰۰۲
Chromis spp.	۱۲/۱۵	۰/۳۶۷
Chromis xanthopterygia	۸۸۶/۲۵	۳۳/۶۴۰
Chrysiptera spp.	۰/۹۸	۰/۱۴۹
Neopomacentrus spp.	۱/۴۲	۰/۱۰۹
Pomacentrus aquilus	۳/۴۲	۰/۱۶۲
Pomacentrus leptus	۶/۵۹	۰/۴۱۸
Dascyllus trimaculatus	۹/۹۸	۰/۲۱۳
Pseudochromis aldabraensis	۰/۶۹	۰/۰۶۸
Scarus persicus	۲۳/۷۷	۰/۲۱۰
Scarus ghobban	۶۸۵/۷۳	۲/۵۱۵
Cephalopholis hemistiktos	۸۳/۲۵	۰/۱۶۵
Epinephelus coioides	۴۴/۶۲	۰/۰۲۸
Epinephelus stoliczkae	۱۳/۷۲	۰/۰۳۰
Sphyraena putnamiea	۱۵۹۶/۵۰	۲/۸۳۳
زی توده کل(کیلو گرم)	۹۱۱۳/۶۴	

تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

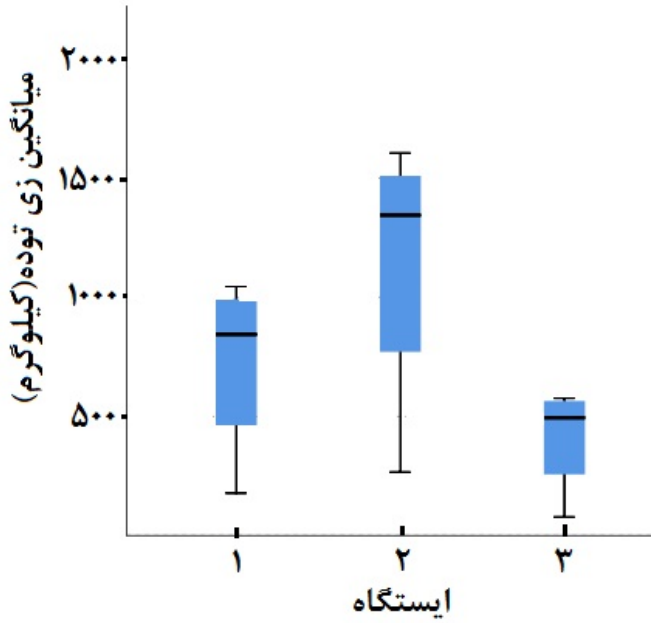
به‌منظور تعیین میزان دقت برآوردهای آماری حاصل از داده‌های نمونه‌برداری شده از روش بوت استرپ که یک روش محاسباتی آماری-کامپیوتری است استفاده گردید. در این تکنیک با استفاده از یک روش ساده می‌توان تقریباً هر آماره‌ای از توزیع داده‌های نمونه را تخمین زد. این روش برای برآورد اندازه‌های دقت یک آماره ابداع گردیده است[21].

برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها ازنظر زمانی(فصل‌ها) و مکانی(ایستگاه‌ها) از آزمون‌های تحلیل واریانس یک‌طرفه تست توکی در نرم‌افزار آماری اس پی اس اس نسخه ۱۸ استفاده شد. هم چنین، یکی از فرضیات اصلی برای اکثر آزمون‌های آماری، نرمال بودن توزیع مشاهدات می‌باشد. در این تحقیق برای بررسی وضعیت نرمال بودن یا نبودن داده‌ها از آزمون‌های کلموگروف- اسمیرنوف استفاده گردید.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-08]

نتایج

زی‌توده به ترتیب در ایستگاه‌های اول، دوم و سوم به ترتیب ۲۹۱۱/۳۱، ۴۵۶۰/۸۳ و ۱۶۴۱/۵ کیلوگرم در مساحت‌های ۰/۲۶، ۱/۱۸ و ۰/۲۴ کیلومترمربع تخمین زده شد. هرچند که این مقادیر پس از چندین بار نمونه‌گیری به روش بوت استرپ ۲۹۲۳/۶، ۴۵۷۶/۲ و ۱۶۴۵/۴ کیلوگرم برای ایستگاه‌های اول، دوم و سوم تخمین زده شد(جدول۳). نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه تست توکی در سطح اطمینان ۹۵ در صد، نشان داد اختلاف معنی‌داری بین زی‌توده در سه ایستگاه وجود ندارد($p>0/05$) (شکل۲).



شکل ۲. نمودار زی‌توده کل ماهیان جزیره ابوموسی در ایستگاه ۱۳۹۹-۱۳۹۸.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-08]

جدول۳. نتایج حاصل از آزمون بوت استرپ زی‌توده کل ماهیان جزیره ابوموسی ۹۹-۱۳۹۸.

ایستگاه اول				
فصل	پاییز ۹۸	زمستان ۹۸	بهار۹۹	تابستان ۹۹
زی توده(کیلوگرم)	۹۴۳	۱۰۴۷/۶	۷۵۲	۱۸۱
حدبالای احتمال (۰/۹۵)	۹۷۰/۷	۱۰۸۴/۳	۷۹۱/۳	۱۹۶/۴
حد پایین احتمال (۰/۰۵)	۹۰۷	۱۰۱۱/۵	۷۳۲/۸	۱۶۱/۹
ایستگاه دوم				
فصل	پاییز ۹۸	زمستان ۹۸	بهار۹۹	تابستان ۹۹
زی توده(کیلوگرم)	۱۴۱۵	۱۶۱۴/۵	۱۲۷۶	۲۷۰/۴
حدبالای احتمال (۰/۹۵)	۱۴۵۱	۱۶۶۵/۸	۱۳۲۰/۲	۲۸۴/۷
حد پایین احتمال (۰/۰۵)	۱۳۸۳	۱۵۷۴	۱۲۳۱/۳	۲۵۳/۳
ایستگاه سوم				
فصل	پاییز ۹۸	زمستان ۹۸	بهار۹۹	تابستان ۹۹
زی توده(کیلوگرم)	۵۵۳/۹	۵۷۶/۶	۴۳۶/۲	۷۸/۷
حدبالای احتمال (۰/۹۵)	۵۷۳/۶	۶۰۳/۲	۴۵۶/۱	۸۸/۷
حد پایین احتمال (۰/۰۵)	۵۳۳/۴	۵۵۲/۹	۴۱۲/۲	۷۷/۲

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از آزمون‌های آماری نشان دهنده عدم اختلاف بین زی‌توده ماهیان مرجانی در سه ایستگاه می‌باشد($p>0/05$)(شکل۲)، در مطالعه جزیره لارک نیز نتیجه‌گیری شد بین زی توده بسیاری از گونه ها در ایستگاه‌های یک، دو و سه اختلاف معنی‌داری وجود نداشته است ($p>0/05$)، اما بین زی توده کل ماهیان زینتی در سه ایستگاه (۲۵۲۲/۱۸، ۵۲۲۲/۱۷ و ۱۳۲۵/۱۵کیلوگرم)، به ترتیب برای ایستگاههای اول (مرجان زنده و مرجان مرده)، دوم (مرجان مرده پوشیده از جلبکها) و سوم (صخره و جمعیت اندک مرجان زنده)، تفاوت وجود داشته است($p<0/05$)[15]. مطالعه برخی از محققین نشان داده که بسیاری از ماهیان مناطق مرجانی در نشست و گذار از مرحله سطحزی به میانزی بدون در نظر گرفتن نوع گونه مرجانی، میزان تراکم مرجان‌ها در نشست آنها موثر بوده است[22].در زمان نشست لارو ماهیان صخره‌ای و مرجانی یا به عبارتی تغییر فاز از سطحزی به کفزی نتیجه‌گیری شده است، بسیاری از آنها برای به دست آوردن زیستگاه مناسب با یکدیگر یک نوع رابطه همبستگی دارند و پراکنش و در دسترس بودن این نوع زیستگاه‌ها می‌تواند نقش مهمی در توضیح الگویی پراکنش آنها پس از ریکرویت شدن داشته باشند[23].

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-08]

هرچند که این مقادیر پس از چندین بار دوباره نمونه‌گیری به روش بوت استرپ ۲۹۲۳/۶، ۴۵۷۶/۲و ۱۶۴۵/۴ کیلوگرم برای ایستگاه‌های اول، دوم و سوم برآورد گردید(جدول۳)..آنالیزهای آماری عدم قطعیت‌ها، می‌توانند برای افزایش راندمان پایشهای محیطی استفاده شوند و اجازه می‌دهند طراحی نمونه‌برداری به‌گونه‌ای صورت پذیرد که بیشترین اطلاعات در ارتباط با منابع موردنیازداده‌ها و آنالیز آنها، جمع‌آوری شود[24].بامطالعه تقریباً نزدیک به ۱۰۰۰ صخره مرجانی در اقیانوس هند و آرام، زی‌توده پایه و معیار تقریباً ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار به‌منظور اهداف شیلاتی، و تقریباً ۱۹۰۰ کیلوگرم در هکتار برای گونه‌های بزرگ و متحرک بر اساس اهداف اکولوژیکی نتیجه‌گیری شده است[16]. عدم اختلاف موجود در زی‌توده ماهیان در سه ایستگاه می‌تواند به نبود اختلاف در میزان ریفهای تکامل‌یافته، جوامع مرجانی و عدم تفاوت معنی دار در دسترس بودن زیستگاه مرتبط باشد.

با توجه به یافته‌های حاصل از این پژوهش و مقایسه با نتایج سایر محققین، می‌توان عدم اختلاف موجود در زی‌توده ماهیان در سه ایستگاه را به عدم تفاوت معنی دار در پوشش بستر در ایستگاه ها و در دسترس بودن زیستگاه‌های یکسان مرتبط دانست. هم چنین، یافته‌های زی‌توده سرپا ماهیان مناطق مرجانی در جزیره ابوموسی ، در مقایسه با گزارشهای زی‌توده این اجتماعات در سایر نقاط دنیا نشان داد، که ذخایر این ماهیان در جزیره ابوموسی کم می‌باشد، که می‌توان به کم بودن زیستگاه، کم بودن برد زیستگاهی[3]و جوان بودن زیستگاه آنها با توجه به عمر کم خلیج‌فارس(تقریباً ۱۵۰۰۰ سال)[25]، و استرس‌های وارده به آنها به‌خصوص رخدادهای سفیدشدگی مرتبط باشد که جای بررسی و تامل در مطالعات آینده دارد.

تشکر و قدردانی: تیم تحقیقاتی بر خود لازم می‌داند از زحمات فرمانداری محترم جزیره ابوموسی، فرماندهی سپاه مستقر در جزیره، ریاست محترم شیلات جزیره ابوموسی جناب آقای مهندس عیدی و پرسنل زحمتکش شیلات جزیره ابوموسی، به‌واسطه تمامی حمایت‌های انجام‌شده در طول انجام این تحقیق سپاسگزاری نماید.

تعارض منافع: هیچ‌گونه تعارض منافعی وجود ندارد.

سهم نویسندگان: سیامک بهزادی(نویسنده اول)، نگارنده مقدمه/پژوهشگر اصلی نگارنده بحث(۶۰٪)؛ محمد درویشی(نویسنده دوم)،روش‌شناس(۱۰٪)؛ علی سالارپوری(نویسنده سوم)، روش‌شناس(۱۰٪)؛ ، رضا دهقانی(نویسنده چهارم)، تحلیلگر آماری(۱۰٪)؛ محمد مومنی(نویسنده پنجم)، تحلیلگر آماری(۱۰٪)؛ سجادپورمظفر(نویسنده ششم)، روش‌شناس(۱۰٪)

منابع مالی: مطالعه حاضر باحمایت مالی پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان وابسته به موسسه تحقیقات علوم شیلاتی انجام شد.

منابع

1- Bellwood, D.R., Hoey, A.S. and Hughes, T.P. ,2012. Human activity selectively impacts the ecosystem roles of parrotfishes on coral reefs Proc. Biol. Sci., 279, 1621–1629, doi:10.1098/rspb.2011.1906.
2- Graham, N. A. J., and Nash, K. L., 2013. The importance of structural complexity in coral reef ecosystems. Coral Reefs, 32(2), 315–326.
3- Behzadi S, Salarpouri A, Darvishi M, Daghoghi B, Mortazavi MS. Study of biotic communities for artificial reef placement in Hormuzgan Province waters, the Persian Gulf. Iran Sci Fish J. 2011;20(2):9-16. [Persian].
4- Worm B, Hilborn R, Baum JK, Branch TA, Collie JS, Costello C, et al. Rebuilding global fisheries. Science. 2009;325(5940):578-85.
5- Paddack MJ, Reynolds JD, Aguilar C, Appeldoorn RS, Beets J, Burkett EW, et al. Recent region-wide declines in Caribbean reef fish abundance. Curr Biol. 2009;19(7):590-5.
6- Emslie, M.J., Cheal, A.J., MacNeil, M.A., Miller, I.R. and Sweatman, H.P., 2018. Reef fish communities are spooked by scuba surveys and may take hours to recover. PeerJ, 6, p.e4886.
7- Englund, E., D. Weber, and N. Leviant. 1992. The effects of sampling design parameters on block selection. Mathematical Geology 24:329–343.
8- Aanes, S., and M. Pennington., 2003. On estimating the age composition of the commercial catch of northeast Arctic Cod from a sample of clusters. ICES Journal of Marine Science 60:297–303. DOI: 10.1080/00028487.2012.722167.
9- Bijoux JP, Dagorn L, Gaertner JC, Cowley PD, Robinson J. The influence of natural cycles on coral reef fish movement: Implications for underwater visual census (UVC) surveys. Coral Reefs. 2013;32(4):1135-40.

[3]-Carrying capacity

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-08]

10- Dickens LC, Goatley CHR, Tanner JK, Bellwood DR., 2011.Quantifying relative diver effects in underwater visual censuses. PLoS ONE 6: e18965.
11- Labrosse P, Kulbicki M, Ferraris J. Underwater visual fish census surveys: Proper use and implementation.Noumea: Pacific Community; 2002.
12- Willis TJ. Visual census methods underestimate density and diversity of cryptic reef fishes. J Fish Biol. 2001;59(5):1408-11.
13- Kingsford MJ, Battershill CN. Procedures for establishing a study. In: Kingsford MJ, Battershill CN, editors. Studying temperate marine environments-A handbook for ecologists. Christchurch: Canterbury University Press; 1998. pp. 29-48.
14- Behzadi S, Darvishi M, Salarpouri A, Akbarzadeh G, VahabNezhad A, SeidMorady S et al . Assessment of fish biodiversity in artificial reefs of the Persian Gulf (Hormozgan province ,Salakh and Bostaneh ports). JAIR. 2019; 7 (3) :45-58. [Persian].
15- Behzadi S, Salarpouri A, Darvishi M, AkbarzadehChamachaei G A, pourmozaffar S, gozari M et al . Estimating standing stock size of Reef and Ornamental fishes in Larak Island, the Persian Gulf. JFST. 2020; 9 (1) :31-37.
16- McClanahan, T.R., Schroeder, R.E., Friedlander, A.M., Vigliola, L., Wantiez, L., Caselle, J.E., Graham, N.A., Wilson, S., Edgar, G.J., Stuart-Smith, R.D. and Oddenyo, R.M., 2019. Global baselines and benchmarks for fish biomass: comparing remote reefs and fisheries closures. Marine Ecology Progress Series, 612, pp.167-192.
17- Kulbicki, M., MouTham, G., Vigliola, L., Wantiez, L., Manaldo, E., Labrosse, P. and Letourneur, Y., 2011. Major coral reef fish species of the South Pacific with basic information on their biology and ecology. Report. Coral Reef InitiativeS for the Pacific (CRISP) and Institut de Recherche pour le De veloppement (IRD), Secretariat of the Pacific Community (SPC), Noume a, New Caledonia.
18- Samoilys M, Carlos G. Development of an underwater visual census method for assessing shallow water reef fish stocks in the south west Pacific. Queensland: Queensland Department of Primary Industries; 1992.
19- Abramoff, M.D., Magelhaes, P.J. and Ram, S.J., 2004. Image Processing with Image J. Bio photonics International, 11 (7): 36-42.
20- Sparre P, Venema SC. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. Rome: FAO; 1998.
21- Efron B, Tibshirani RJ. An introduction to the Bootstrap.Boca Raton: CRC Press; 1994.
22- Chaput, R., Paris, C.B., Smith, S.G. and Baker, A.C., 2019. Reef fish larvae visually discriminate coral diversity during settlement. Bulletin of Marine Science, 95(3), pp.449-458. https:// doi.org/10.5343/bms.2018.0063.
23- Vallès, H., Miller, S. and Oxenford, H.A., 2020. The effect of microhabitat patch size on settlement differs among co-occurring coral reef fishes. Coral Reefs, 39(2), pp.487-492.
24- Levine, C.R., Yanai, R.D., Lampman, G.G., Burns, D.A., Driscoll, C.T., Lawrence, G.B., Lynch, J.A. and Schoch, N., 2014. Evaluating the efficiency of environmental monitoring programs. *Ecological Indicators*, *39*, pp.94-101.
25- Sheppard C, Al-Husiani M, Al-Jamali F, Al-Yamani F, Baldwin R, Bishop J, Benzoni F, Dutrieux E, Dulvy NK, Durvasula SR, Jones DA. The Gulf: a young sea in decline. Marine Pollution Bulletin. 2010 Jan 1;60(1):13-38.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-08]

Journal of Fisheries Science and Technology
Volume11, Issue 3, Summer 2022
Pages: 279-288

Determination of Coral-fish Standing Biomass by using Non-definitive test and UVC method (Abu Mosa Island, Persian Gulf)

Behzadi Siamak[*1], Darvishi Mohammad[1], Salarpouri Ali[1], Dehghani Reza[1], Momni Mohammad[1], PourMozaffar Sajjad[2]

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.
2- Persian Gulf Mollusks Research Station ,Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Iranian Fisheries Sciences Research Institute, Bandar-e-Lengeh, Iran.

A B S T R A C T

Estimation of coral fishes biomass is needed as a basic benchmark for assessing the ecological status and fishing potential of coral reefs. Different methods are used to sampling the biomass of these communities, that direct observation is one of the preferred methods with respect to the non-destructive advantage**.** The purpose of investigation was to estimation standing biomass of coral fishes by Underwater Visual Census method (UVCm) in Abu-Musa Island seasonally from October 2019 to September 2020. also confidence interval was calculated of these estimations from the bootstrapping test (95%). Standing biomass of Coral fish and their confidence interval (95%) by bootstrapping simulation (n=479) were determinated 2923.6 kg., 4576.2 kg, and 1645.4 kg for the stations one, two and three respectively. The difference in the biomass standing of coral fish in three station could be related to the lack of differences in the amount of developed reefs, coral communities and significant differences in habitat availability. Also, the standing biomass of coral fishes in the Abu-Musa Island are limited, that can be attributed to their low habitat, shortage of carrying capacity and the short life of the Persian Gulf basin, and stress that occurs in the ecosystem, especially bleaching events, that need more study in the future.

KEYWORDS: Standing biomass, Coral fishes, UVCm, Abu Mosa Island, Persian Gulf

ARTICLE TYPE

Original Research

ARTICLE HISTORY

Received: 10 June 2022
Accepted: 6 September 2022
ePublished: 21 September 2022

* Corresponding Author:
Email address: behzadi@pgoseri.ac.ir
© Published by Tarbiat Modares University
ISSN:

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2025-02-08]