مجله محیط زیست و توسعه فرابخشی
Journal homepage: https://www.envjournal.ir

بررسی فعالیت صیادی در زیستگاه مرجانی اطراف جزایر خارک و خارگو با روش SWARA

سید قاسم قربان‌زاده زعفرانی[۱]، سیدکرامت هاشمی‌عنا[۲*]، امین احمدی‌گیوی[۳]، مهدی بلوکی[۴]، محمدامین طلاب[۵]، اردوان زرندیان[۶]، فرهاد حسینی طایفه[۱]

۱- گروه پژوهشی تنوع‌زیستی و ایمنی‌زیستی، پژوهشکده محیط‌زیست و توسعه پایدار، سازمان حفاظت محیط‌زیست، تهران، ایران

۲- گروه جغرافیا، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران*

۳- کارشناس HSE، شرکت نفت فلات قاره، تهران، ایران

۴- رئیس گروه اکولوژی دریا، معاونت محیط زیست دریایی و تالاب ها، سازمان حفاظت محیط زیست، تهران، ایران

۵- رئیس اداره محیط زیست دریایی، اداره کل محیط زیست استان بوشهر، ایران

۶- گروه ارزیابی و مخاطرات محیط زیست، پژوهشکده محیط زیست و توسعه پایدار، سازمان حفاظت محیط زیست، تهران، ایران

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۲۶
پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۱۶

کلمات کلیدی:
فعالیت صیادی
SWARA
مرجان
خارک
خارگو

چکیده

پیشینه و هدف: نظر به اهمیتی که مرجان‌ها در ابعاد مختلف زندگی بشر دارند بررسی و مطالعه آن‌ها بیش از پیش ضرورت پیدا خواهد کرد. جزایر خارک و خارگو از لحاظ محیط‌زیستی بخصوص پوشش‌های مرجانی خاص بسیار حائز اهمیت است. در چند دهه‌ی گذشته بسیاری از تهدیدهای بالقوه مانند فعالیت‌های انسانی مخرب مرتبط با صنعت نفت و پسماندهای ناشی از آن در محیط‌های ساحلی، آلودگی نفتی و هیدروکربنی، آلودگی صنعتی و شهری، آلودگی هوا، تخلیه پساب‌های شهری و فاضلاب‌ها، تنش‌های حرارتی ناشی از تغییرات اقلیمی و نوسان سطوح میانی و بالایی آب، صید با تور توسط صیادان و شکار ماهی توسط غواصان در مناطق مرجانی و همین‌طور بی احتیاطی غواصان زیستگاه‌های مرجانی را با چالش‌های زیادی مواجه کرده است. یکی از فعالیت‌هایی که در تعارض نسبی با اکوسیستم دریایی جزیره خارک و بخصوص موقعیت سواحل مرجانی قرار دارد، فعالیت‌ها و تحرکات مربوط به صید و صیادی در جزیره خارک و خارگو است. قدمت این فعالیت‌ها به چندین دهه می‌رسد. بیکاری و نبود اشتغال پایدار در بسیاری از مناطق ساحلی سبب شده که تعداد زیادی از مردم به ماهیگیری بپردازند. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی چالش‌های محیطی- انسانی با جنبه‌های مختلف چالش صید و صیادی است که قلمرو جغرافیایی آبسنگ‌های مرجانی را تهدید می‌نماید.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش جهت ارزیابی و بررسی تهدیدات ایجاد شده در حوزه جغرافیای جزیره خارک ابتدا به بررسی چالش‌های فعالیت صیادی با استفاده از مشاهدات میدانی و تحلیل پرسشنامه‌ای پرداخته شد. سپس این چالش‌ها طبقه‌بندی شدند و در نهایت سهم هریک از جنبه‌های آن در جوامع صیادی نزدیک به زیستگاه مرجانی جزایر خارگ و خارگو تحلیل و بررسی شدند. جهت بررسی چالش‌های صید و صیادی با استفاده از روش آماری تحلیل آلفای کرونباخ و طیف لیکرت درصد اعتماد را محاسبه تا در صورت تأیید بتوان به نتایج و تحلیل‌های نهایی اعتماد کرد. وزن‌های هر کدام از معیارها توسط آزمون فازی-عددی سوارا (SWARA)، نهایی گردید.

* پست الکترونیکی نویسنده مسؤول: k.hashemi@yu.ac.ir

نتایج: در پرسشنامه این پژوهش ۲۱ سوال مطرح و میزان آلفای کرونباخ در سطح قابل قبول و خوب ۷۲۹/. بدست آمد که اعتماد به محتوای پرسشنامه تأیید می کند. اثرگذاری و وزن هرکدام از معیارها در میزان پایایی نشان داد که بیشترین درصد صید از طریق قایق‌های موتوری در فصل زمستان و اوایل صبح انجام می‌شود (۹۳ درصد). نتایج نشان داد که بیش از ۸۵ درصد صیادان هیچ‌گونه آموزش لازم جهت صید در مناطق مرجانی را ندیده‌اند و این چالش جدی و اساسی شناخته می‌شود. طبق نتایج نهایی وجود پاسخگویی در ابعاد انسانی و محیطی (مانند فصل، ابزار و زمان صید)، ابزار صید با ۳۰/۸ درصد بیشترین و زمان صید با ۲۳/۳ درصد کم‌ترین وزن معیارها را شامل می‌شوند.

بحث: خروجی حاکی از آن است که ابزار صید به عنوان معیاری با رتبه اول ارزش گذاری می‌شود به عبارتی ۳۱ درصد از وزن گویه‌ها را تبیین می‌نماید. در مقابل زمان صید با ۲۳ درصد کمترین وزن را در تبین معیارها دارد. این پردازش‌های آماری بیانگر این موضوع است که در بررسی چالش‌ها و تهدیدهای گستره‌ی مرجانی در جزیره خارک عوامل انسانی- محیطی بایستی در اولویت بررسی باشد. به عبارتی کنترل و مدیریت چالش‌های انسان‌ساخت و عوامل وابسته به آن می‌تواند محیط‌های امن مرجانی را خلق نماید.

مقدمــه

آبسنگ مرجانی یا صخره‌های مرجانی از قدیمی‌ترین و غنی‌ترین اجتماع موجودات زنده روی زمین هستند بیشتر صخره‌های مرجانی بین ۵ تا ۱۰ هزار سال عمر دارند و بسیاری از آن‌ها صخره‌های آبی روی هم انباشته شده‌ای هستند که میلیون‌ها سال قدمت دارند(Steiner *et al.*, 2018). کاربرد و اهمیتی که مرجان‌ها در ابعاد مختلف زندگی بشر دارند سبب شده که بیش از پیش به موجودیت آن‌ها پرداخته شود (Zhongming *et al.*, 2021). در صخره‌های مرجانی، مدیریت هرم‌های غذایی باید به‌گونه‌ای باشد که هم به نفع مردم و هم زیست بوم‌ها باشد و این امر با فراهم آوردن صید صحیح و ماندگاری عملکردهای اکولوژیکی مهم صورت می‌گیرد (Darling & D'agate, 2017).

جزایر خارک و خارگو از لحاظ محیط‌زیستی بخصوص پوشش‌های مرجانی خاص بسیار حائز اهمیت است. در چند دهه‌ی گذشته بسیاری از تهدیدهای بالقوه مانند فعالیت‌های انسانی مخرب مرتبط با صنعت نفت و پسماندهای ناشی از آن در محیط‌های ساحلی، آلودگی نفتی و هیدروکربنی، آلودگی صنعتی و شهری، آلودگی هوا، تخلیه پساب‌های شهری و فاضلاب‌ها، تنش‌های حرارتی ناشی از تغییرات اقلیمی و نوسان سطوح میانی و بالایی آب، صید با تور توسط صیادان و شکار ماهی توسط غواصان در مناطق مرجانی و همینطور بی‌احتیاطی غواصان زیستگاه‌های مرجانی را با چالش‌های زیادی مواجه کرده است. (Bolouki *et al.*, 2018; Kavousi *et al.*, 2011; Roder *et al.*, 2021; Shojae *et al.*, 2012; Shokri *et al.*, 2000).

بنابراین بایستی تعارض‌های ایجاد شده را در ارتباط با این موارد را مورد بررسی قرار داد. با توسعه صنایع و تأسیسات نفتی در سال‌های اخیر و توجه ویژه به اشتغال در این صنایع به‌نظر می‌رسد آسیب پذیری زیست‌بوم‌های ساحلی و دریایی از این صنایع بیش از پیش باید مورد توجه قرار گیرد (Mousavi *et al.*, 2015). چرا که تولید، انتقال، توزیع و انبار کردن روز افزون این مواد، همواره محیط زیست دریایی و ساحلی را در معرض آلودگی قرار داده است (Ghorbanzadeh *et al.*, 2019).

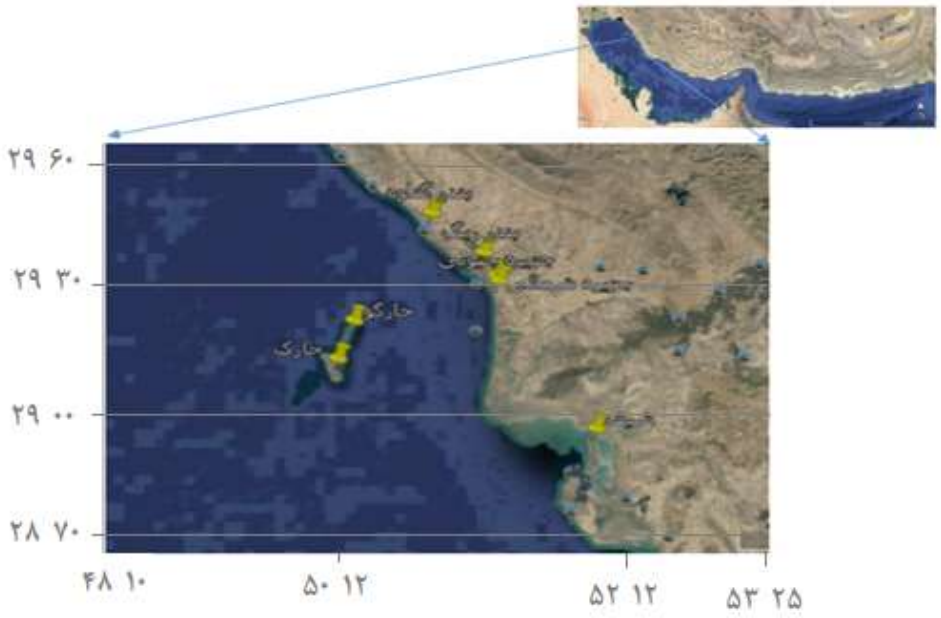
مجموعه تهدیداتی که در بالا ذکر شد هر کدام می‌توانند در تعارض با زیستگاه‌های مرجانی در جزیره خارک قرار گیرند. بنابراین رعایت اولویت در بررسی تعارض‌ها و تهدیدات جدی در زیستگاه و اکوسیستم‌های دریایی و ساحلی اساس کار است (Ben *et al.*, 2018; Osman *et al.*, 2020; Valavi *et al.*, 2009). یکی از فعالیت‌هایی که در تعارض نسبی با اکوسیستم جزیره خارک و بخصوص موقعیت سواحل مرجانی قرار دارد، فعالیت‌ها و اقدامات مربوط به صید و صیادی در جزیره خارک و خارگو است. قدمت این فعالیت‌ها به چندین دهه می رسد.

در سال‌های اخیر مطالعات زیادی در زمینه بررسی تهدیدات مرجانی در زیستگاه‌های خاص مرجانی در

سراسر دنیا انجام شده است. برای درک درست از وضعیت این چالش‌ها بایستی این مطالعات را بر اساس نوع تهدید موجود طبقه‌بندی نمود. عوامل انسانی تهدید جدی برای صخره‌های مرجانی تلقی می‌شوند. تحقیقات مشابی از این دسته را می‌توان در مطالعات پژوهشگرانی مانند: (Allen *et al.*, 2007; Brennan *et al.*, 2021; Portman *et al.*, 2018; Roik *et al.*, 2018) مورد بررسی قرار داد.

با این حال اطلاعات و آمار کافی در مورد سهم هریک از تهدیدات به‌ویژه صیادی در اطراف جزایر مرجانی جنوب ایران وجود ندارد. یکی از تهدیدات یا چالش‌های مهم در اطراف خارک و خارگو، لنگراندازی قایق‌های صیادی و صید بی‌رویه آبزیان و متعاقباً تخریب مرجان‌های منطقه است (Ferrario *et al.*, 2014; Freiwald *et al.*, 2015).

در تحقیقی دیگر Menini و همکاران (۲۰۱۹)، دریافتند که برخی روش‌های صیادی جزء مخرب‌ترین روش‌ها هستند. میزان برداشت از محیط‌ها و قلمرو آب‌سنگ‌های مرجانی، نباید در حدی باشد که سبب کاهش تاب‌آوری این جوامع شود (Hall, 2018). در واقع توان محیطی سواحل مرجانی در ارتباط مستقیم با فرصت‌ها و تهدیدهایی است که در آن محیط وجود دارد (Grottoli *et al.*, 2017). هدف از این مطالعه بررسی جنبه‌های مختلف چالش صید و صیادی است که قلمرو جغرافیایی آبسنگ‌های مرجانی را تهدید می‌نماید. تأکید بر بررسی چالش‌های محیطی- انسانی اساس کار در این مطالعه است.



شکل ۱ - موقعیت محدوده مطالعاتی

مواد و روش‌ها

این پژوهش با مشاهدات میدانی و تکمیل پرسشنامه‌ها و جمع‌آوری اطلاعات از صیادان و افراد بومی حاضر در بندرصیادی خارک، انجام شد. برداشت‌های میدانی در سه بعد؛ محیطی و انسانی، بعد اقتصادی و بعد فرعی- معیشتی تنظیم و توسط روابط آماری تحلیل و نهایتاً بعد انسانی به دلیل اثرات و وزن بیشتری که در تبیین معیارها داشت، مورد تحلیل نهایی قرار گرفت.

برای تعیین میزان اعتبار (Validity) و اعتمادپذیری (Reliability) به سؤالات پرسشنامه و هم‌چنین برای محاسبه درجه هماهنگی درونی ابزار اندازه‌گیری (پرسشنامه) در ابتدا باید با استفاده از روش آماری تحلیل آلفای کرونباخ و طیف لیکرت در نرم افزار SPSS درصد اعتماد را محاسبه تا در صورت تأیید بتوان به نتایج و تحلیل های نهایی اعتماد کرد (رابطه ۱).

برای بررسی دقیق مشکلات صید و صیادی، درصد محاسبه شده در بعد مختلف مانند نوع شناور، نوع ابزار،

فصل صید و ساعات صید بر اساس اطلاعات میدانی استخراج شده و پردازش آن با روش‌های آماری اقدام به تحلیل نتایج بدست آمده شد. پرسش‌ها بر مبنای الگوریتم لیکریت در ۴ سطح از معیار ضعیف تا خیلی خوب طراحی شد.

$$\alpha = \left(\frac{K}{K-1}\right) \times \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{k} S_i^2}{S^2}\right) \quad (۱)$$

در این رابطه نماد k تعداد سوالات یا گویه‌های پرسشنامه یا آزمون، نماد S^2 واریانس زیر آزمون k ام و سیگمای S^2 واریانس کل آزمون است. مقدار صفر این ضریب نشان‌دهنده عدم قابلیت اعتماد و ۱+ نشان دهنده قابلیت اعتماد کامل است.

وزن‌دهی و تعیین اثرگذاری بر پاسخ‌ها بر اساس روش سوارا (SWARA)

روش سوارا نسبت به سایر روش‌های تصمیم‌گیری مزایایی نظیر: توانایی برآورد و ارزیابی دقیق، وزن‌دهی مناسب، آنالیز دقیق رابطه معیارها، حذف پاسخ‌های کم اثر و مهم‌تر از همه قابلیت تبدیل مفاهیم کلامی به اعداد فازی است. در واقع منطق عددی فازی برای حذف ابهامات و عدم قطعیت‌ها در پاسخ‌هاست (Kavousi *et al.*, 2010; Yu, 2012).

برای اعتماد و کارایی بیشتر پاسخ‌های دریافتی بایستی بعد از مشخص نمودن پایایی در مرحله قبل اقدام به تعیین وزن معیارها در فرآیند پژوهش نمود. در واقع وزن مشخص خواهد کرد که اثرگذاری کدام پرسش در اعتماد به نتایج بیشتر است. برای این کار وزن‌دهی در ۴ مرحله پیوسته با استناد به روش (Keršuliene *et al.*, 2010) انجام شد:

گام اول: مرتب کردن شاخص یا معیارها برای تعیین اهمیت نسبی، با استناد به رابطه ۲ معیارها (همان پاسخ‌ها) با توجه به اهمیت آن‌ها طبقه‌بندی می‌شوند. بدین صورت که مهم‌ترین مقدار در رتبه اول، کمترین مقدار در رتبه آخر و سایر مقادیر بر اساس اهمیتشان در بازه میانی این دو قرار می‌گیرند.

$$K_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ S_j + 1 & j > 1 \end{cases} \quad (۲)$$

گام دوم: محاسبه وزن اولیه هر معیار (بدین صورت که با اهمیت‌ترین دوره وزن ۱ را دریافت می‌کند).

برای مشارکت تمامی معیارها یا پاسخ‌ها در فرایند وزن‌دهی از رابطه ۳ استفاده می‌شود. در این رابطه بیانگر q_j ارزش و اهمیت معیارها است.

$$q_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ \frac{q_j - 1}{K_j} & j > 1 \end{cases} \quad (۳)$$

گام سوم: تعیین وزن نهایی و نرمال شده معیارها

در نهایت با استفاده از رابطه ۴ و به کمک ارزش معیارها وزن نهایی آن‌ها محاسبه می‌شود. مجموع وزن‌ها برای هر معیار در حالتی که تبیین مشخصی را ارائه دهد برابر با یک خواهد بود.

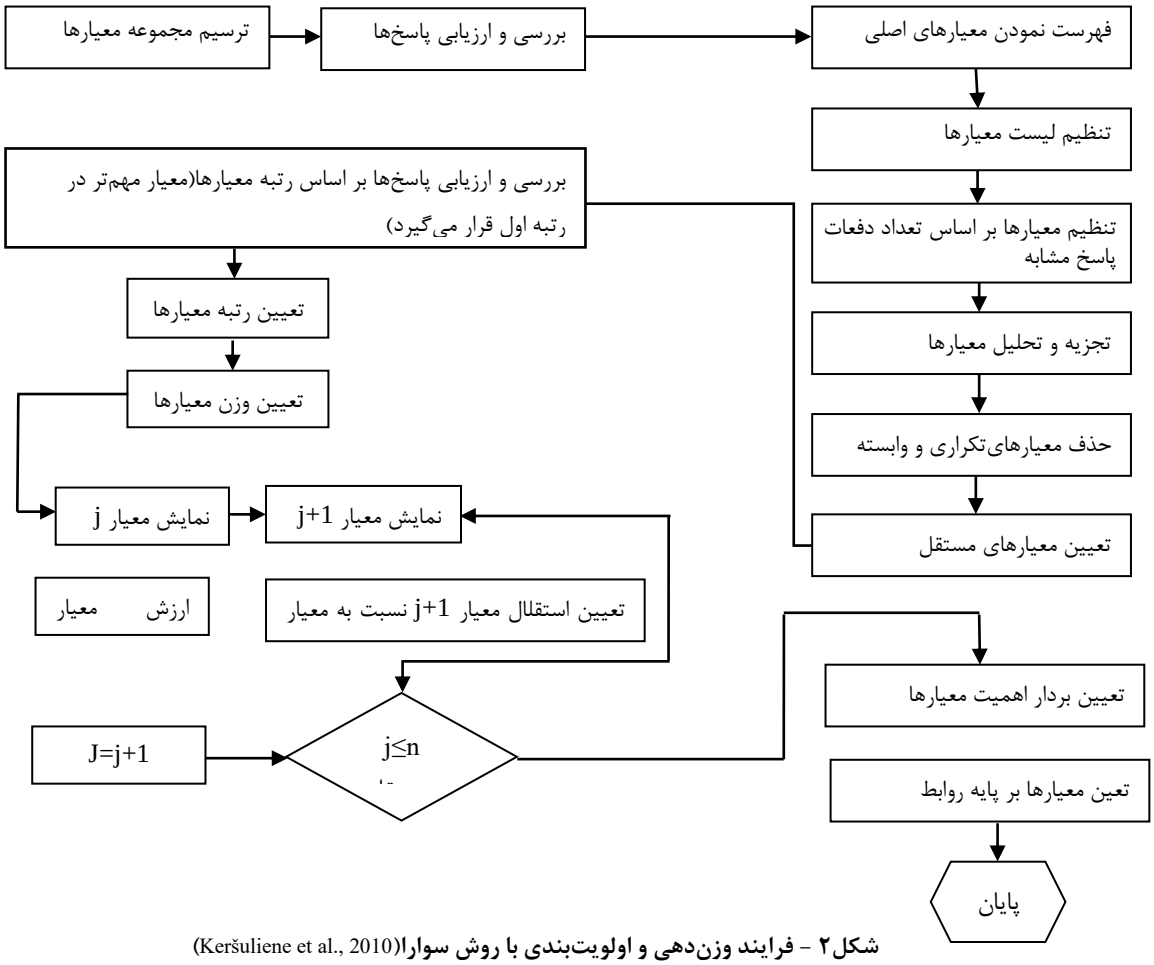
$$W_j = \frac{q_j}{\sum_{k=1}^{m} q_j} \quad (۴)$$

گام چهارم: حذف پاسخ‌های غیر واقعی با منطق فازی:

خروجی مراحل قبل بصورت وزن‌های نسبی است، بنابراین بایستی از طیق رابطه (Roik *et al.*, 2018)، به منطق فازی عددی تبدیل شود تا وزن معیارها را به‌درستی تبیین نماید.

$$\boldsymbol{Wcrisp} = \frac{(\mathbf{w}_j^m - \mathbf{w}_j^i) + (\mathbf{w}_j^u - \mathbf{w}_j^i)}{3} + \mathbf{w}_j^i \quad (۵)$$

چارت ۲ فرایند وزن‌دهی و اولویت‌بندی معیارها را با روش سوارا نشان می‌دهد.



شکل۲ – فرایند وزن‌دهی و اولویت‌بندی با روش سوارا(Keršuliene et al., 2010)

نتایج

بررسی آماری چالش‌های صیادی

محاسبه درصد اعتماد برای سؤالات مطرح شده نشان داد که میزان آلفای کرونباخ ۷۲۹/. است که اعتماد به محتوای پرسشنامه را تأیید می‌کند (جدول۱).

جدول۱ – خروجی سطوح اعتماد

		N	%
case	**Valid**	70	100.0
	Excluded[a]	0	0.0
	Total	70	100.0

Reability Statistics

Cronbach,s Alpha	Cronbach,s Alpha Based on Std.items	N of items
.729	.738	21

چالش‌ها از نگاه تجزیه و تحلیل‌های آماری

در منطقه هدف (جزیره خارک) بیش از ۸۵ درصد صیادان هیچ‌گونه آموزش لازمی جهت صید در مناطق مرجانی را ندیده‌اند. از طرفی بیش از ۵۵ درصد صیادان اذعان نموده‌اند که تهدیدات قلمرو مرجانی را نمی‌شناسند و به آن آگاه نیستند. به‌طوری‌که از ۷۰ درصد صیادان جزیره خارک حداقل یک‌بار در قلمروه مرجانی خارک و خارگو صید نموده‌اند. فصل صید، ابزار و زمان دقیق صید از چالش‌هایی است که تاحدوی رعایت نکردن اصول آن می‌تواند خسارات‌های جبران ناپذیری به جوامع مرجانی وارد نماید (تحلیل آماری این معیارها در جدول ۳ و۲ و اشکال ۳ تا ۶ ذکر شده است).

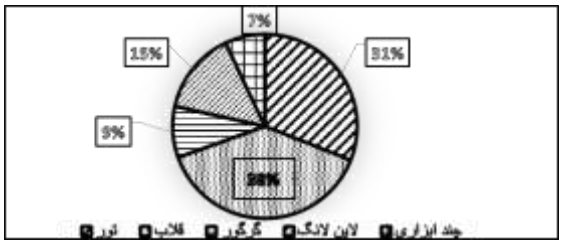
بنابراین عدم آموزش کافی، عدم شناخت تهدیدات مرجانی و آگاه نبودن از فواید اقتصادی مرجان‌ها یک هشدار جدی است که می‌تواند خطر بالقوه‌ای برای تخریب

صخره‌ها و جوامع مرجانی در جزیره خارک به وجود آورد. خروجی حاصل از این پژوهش میدانی نشان داد که افزایش و ارائه دانش مرتبط با حرفه‌ی صیادی به صیادان، تأمین و کاهش هزینه‌های معیشت شاغلین در بخش صیادی، نوسازی و به‌روزرسانی ابزارهای صید، تعیین حریم سبز و قرمز در خصوص ممنوعیت صید در مناطق مختلف به‌خصوص در محدوده‌های صخره‌های مرجانی و اعمال قوانین و دستورالعمل‌های سختگیرانه، از جمله مواردی است که می‌تواند ضمن تقویت بخش صیادی و مرتفع نمودن بخش زیادی از مشکلات این صنعت به صیانت گونه‌های زیستی و گران‌بهای دریا از جمله مرجان‌ها تا حدودی زیادی کمک کند.

جدول ۲- ابزارها و زمان صیادی

درصد	ابزار	فعالیت
۳/۲	لنج	نوع شناور
۹۶/۸	قایق موتوری	
۳۱	تور(ترال-رکاس)	نوع ابزار
۳۸/۵	قلاب	
۹	رشته قلاب (لاین لانگ)	
۱۴/۵	گرگور	
۷	چند ابزاری(مشترک)	
۲/۱	بهار	فصل صید
./۹	تابستان	
۱۳/۳	پاییز	
۸۳/۷	زمستان	
۶۱/۵	اوایل صبح	ساعت صید
۷/۶	عصر	
۳۰/۷	وقت مشخصی نیست	

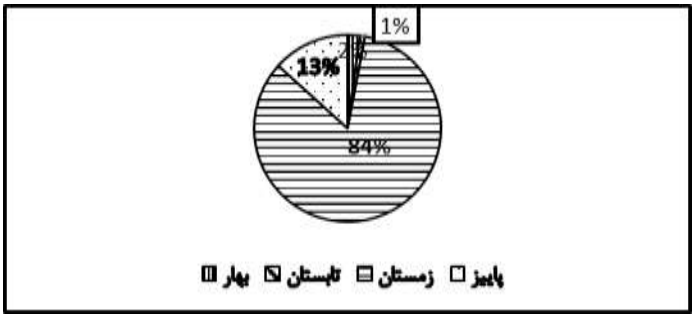
شکل۳- نوع شناور مورد استفاده جهت صید



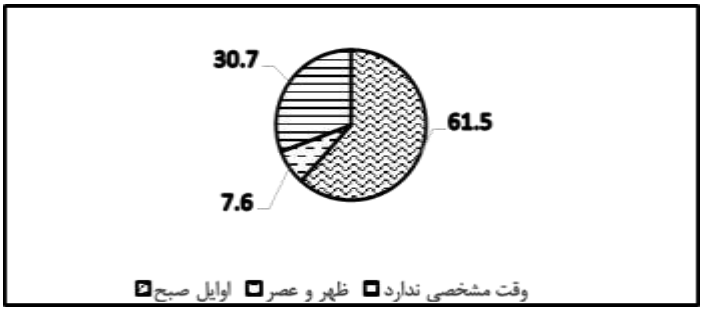
شکل۴- نوع ابزار مورد استفاده جهت صید

جدول۳- قابلیت اعتماد معیارها

	Scale Mean	Scale Variance if	Corrected Total Correlation	Cronbach's Alpha
Q1	53.57	67.901	.185	.74
Q2	55.23	67.744	.158	.82
Q3	55.44	66.424	.310	.75
Q4	53.36	67.595	.333	.78
Q5	53.73	72.230	-.033	.71
Q6	53.39	70.443	.088	.80
Q7	53.60	72.099	-.025	.82
Q8	55.31	64.624	.436	.87
Q9	55.26	66.281	.209	.82
Q10	55.14	70.559	.015	.69
Q11	55.80	65.351	.315	.68
Q13	54.37	62.266	.465	.76
Q14	55.19	68.240	.148	.80
Q15	54.66	61.823	.448	.87
Q16	54.69	64.711	.261	.81
Q17	54.59	67.348	.180	.70
Q18	54.59	61.840	.379	.78
Q19	54.40	65.722	.242	.76
Q20	54.16	67.439	.158	.69
Q21	54.69	68.508	.201	.84



شکل۵- درصد صید در فصول مختلف سال



شکل۶- درصد صید در ساعت های مختلف روز

با توجه به تنوع معیارها در بررسی چالش‌ها، با استناد به نتایج روابط ۲، ۳ و ۴ وزن هر کدام از معیارها در تبیین نتایج مشخص گردید. در این پژوهش جهت حذف ابهامات موجود در کلام پاسخ‌دهنده‌ها و دقیق‌تر شدن نتایج، روش سوارا در محیط فازی اجرا گردید. طبق نتایج نهایی وجود پاسخگویی در ابعاد انسانی و محیطی (مانند فصل، ابزار و زمان صید)، ابزارصید با ۳۰/۸ بیشترین و زمان صید با ۲۳/۳ درصد کم‌ترین وزن معیارها را شامل می‌شوند. بقیه معیارها نیز وزنی معادل ۲۱ درصد را شامل می‌شوند.

توجه به این‌که تهدیدها و چالش‌های مربوط به صید و صیادی در بندر خارک وزن و تغییرپذیری بیشتری نسبت به سایر تهدیدها داشتند بنابراین نتایج آن مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که معیارهای ابزار، زمان و فصل صید وزن بیشتری در تبیین معیارها داشتند. بیش از ۸۵ درصد وزن معیارها را تبیین می‌کردند. به طوری‌که بیشترین صید با تور و قلاب در اوایل صبح و در فصل زمستان انجام شده است (جزئیات در جدول ۲).

خروجی روابط ۲ تا ۴ و جدول ۴ حاکی از آن است که ابزار صید به عنوان معیاری با رتبه اول ارزش‌گذاری می‌شود به عبارتی ۳۱ درصد از وزن گویه‌ها را تبیین می‌نماید. در مقابل زمان صید با ۲۳ درصد کمترین وزن را در تبین معیارها دارد. این پردازش‌های آماری بیانگر این موضوع است که در بررسی چالش‌ها و تهدیدهای گستره‌ی مرجانی در جزیره خارک عوامل انسانی- محیطی بایستی در اولویت بررسی باشد. به عبارتی کنترل و مدیریت چالش‌های انسان‌ساخت و عوامل وابسته به آن می‌تواند محیط‌های امن مرجانی را خلق نماید.

جدول۴- ارزش و وزن نهایی معیارها در تبیین نتایج

ابعاد ماتریس گویه- معیار	وزن فازی $Wcrisp$	وزن غیر فازی معیارها(WJ-%)	رتبه معیارها برپایه ارزش (Kj)	معیار
۳*۲۱	۳۰,۸	۳۰,۵	۱	ابزار صید
۲*۲۱	۲۳,۳	۲۰,۸	۳	زمان صید
۱*۲۱	۲۴,۹	۲۴,۵	۲	فصل صید
۱*۲۱	۲۱	۲۴,۸	۴	بقیه معیارها

بحث

صخره‌های حساس و شکننده مرجانی همواره با چالش‌های زیادی مانند تهدیدهای انسانی، محیط‌زیستی و اقتصادی روبرو هستند. صید بی رویه یکی از سه عامل تهدیدکننده‌های آبسنگ‌های مرجانی به حساب می‌شوند (Osman *et al.*, 2020). Bolouki و همکاران (۲۰۱۸) فعالیت‌های ناشی از صیادی و ساخت‌وساز شهری در ساحل را مهم‌ترین تهدید انسانی می‌داند. Behzadi و همکاران (۲۰۲۰) و Ghazi و همکاران (۲۰۲۰) تهدیدهای انسانی را از عامل اصلی تنش‌های محیطی می‌دانند اگرچه کلیت نتایج این تحقیقات مورد تأیید است اما بایستی معیارهای اثرگذار انسانی با روش وزن‌دهی در مطالعات در نظر گرفته شود. به عبارتی شناخت دقیق این تهدیدها و وزن‌دهی به معیارهای وابسته به هر کدام از این چالش‌ها می‌تواند نقش به‌سزایی در حفاظت و نگهداری از محیط‌های مرجانی داشته باشد. وزن‌دهی و اولویت‌بندی معیارها سبب حساست‌زدایی از جوامع مرجانی خواهد شد. نگارنده‌گان در پژوهش حاضر سعی در برطرف کردن این ضعف نمودند و مشخص گردید که ابزار صیادی و فصل صید با ۳۰ و ۲۴ درصد بیشترین وزرن را در تبیین معیارها دارند. وزن‌دهی این معیارها سبب کاهش صدمات و خسارات و ارائه راهکارهای مؤثری مانند ایجاد شیلات پایدار، استفاده از ادوات و تجهیزات مدرن و استاندارد، ارتقاء سیستم های آبزی پروری پایدار برای جلوگیری و یا کاهش فشار بر اکوسیستم مرجانی، ساماندهی تعاونی‌های صیادی و عضویت صیادان در این تعاونی‌ها، تدوین و برگزاری کارگاه و دوره آموزشی کوتاه‌مدت در زمینه اهمیت آبسنگ‌های مرجانی، نحوه حفاظت و آشنایی با تهدیدات آن‌ها، نوسازی قایق‌ها و ابزارهای صیادی مناسب با منطقه و ممانعت از استفاده از ابزارهای مخرب در محدوده زیستگاهی آبسنگ‌های مرجانی در قالب برنامه‌های کوتاه مدت خواهد شد.

بـه طور خاص، فون آبسنگ های مرجانی، براثر تورهای کششی در حال نابودی و انقـراض هستند. با تداوم این شرایط در مناطقی که محل صید و صیادی بیشتری است ماندگاری و رشد مرجان‌ها کمتر خواهد بود. به اذعان صیادان در این مطالعه، تقریباً ۵۰ درصد ابزار صیادی استفاده شده در منطقه قلاب، تور و گرگور با استفاده از قایق موتوری بوده است. لذا باید با اقدامات حفاظتی مناسب با همراهی و مشارکت صیادان محلی، از اثرات مخرب لنگراندازی، استفاده از ابزار نامناسب (تور و گرگور) و صید گونه‌های مهم آبزیان در زیستگاه مرجانی به آبسنگ‌های مرجانی جلوگیری نمود. امید است با شناخت و توجه به فرصت‌ها و چالش‌های مناطق تحت پوشش مرجان‌ها، بتوانیم با ایجاد مناطق ممنوعه ماهیگیری برای مدت معین بیش از پیش نسبت به حفاظت از این ثروت و نعمت ملی گام‌های اساسی را برداریم.

منابع

1. **Allen, I.E. and Seaman, C.A., 2007.** Likert scales and data analyses. Quality progress, 40(7), 64-65.
2. **Behzadi, S., Rameshi, H., Salarpouri, A., Darvishi, M., Pourmozaffar, S., Moradi, S. and Gholam, A., 2020.** Short communication: Survey of Stag-horn corals (Acropora spp.) bleaching in the Hendurabi Island (Northern of the Persian Gulf), Iranian Scientific Fisheries Journal, 29(3), 191-196. (In Persian with English abstract).
3. **Behzadi, S., Salarpouri, A., Darvishi, M., Daghoghi, B., Siead Moradi, S. and Rameshi, H., 2012.** Study of existing biological communities in Hormuzgan province waters (Persian Gulf) for installation of artificial reefs, Iranian Scientific Fisheries Journal, 20(3), 23.(In Persian with English abstract).
4. **Ben-Ari, H., Paz, M. and Sher, D., 2018.** The chemical armament of reef-building corals: inter-and intra-specific variation and the identification of an unusual actinoporin in Stylophora pistilata. Scientific reports, 8(1), 251.
5. **Bolouki Koorandeh, M., Nabavi, S.M.B., Shokri, M.R. and Ghanemi, K., 2018.** Study of Coral Reefs Health Status in Kharg and Khargo Islands. Joc. 9 (34) :11-17.(In Persian with English abstract).
6. **Bolouki Kourandeh, M., Naderloo, R., Khoroushi, N. and Zangiabadi, S., 2021.** Diversity of hard coral in Iranian waters of the Persian Gulf and Oman Sea. JFST. 10 (2):173-188. (In Persian with English abstract).
7. **Bolouki Kourandeh., M., Nabavi, S.M.B. and Sinaei, M., 2013.** Assessment of coral health in the coastal areas of the

Persian Gulf. Ocean Science Journal, 48(3): 251- 258.

8. **Brennan, J.J., Messerschmidt, J.L., Williams, L.M., Matthews, B.J., Reynoso, M. and Gilmore, T.D., 2021.** Sea anemone model has a single Toll-like receptor that can function in pathogen detection, NF-κB signal transduction, and development. Proceedings of the National Academy of Sciences, 114(47), E10122-E10131.
9. **Darling, E.S. and D'agata, S., 2017.** Coral reefs: Fishing for sustainability. Current Biology, 27(2), pp. R65-R68.
10. **Ferrario, F., Beck, M.W., Storlazzi, C.D., Micheli, F., Shepard, C.C. and Airoldi, L., 2014.** The effectiveness of coral reefs for coastal hazard risk reduction and adaptation. Nature communications, 5, 3794.
11. **Freiwald, J., Wisniewski, C., Wehrenberg, M., Shuman, C. and Dawson, C., 2015.** Reef Check California Instruction Manual: A Guide to Rocky Reef Monitoring, 8th Edition. Reef Check Foundation, Pacific Palisades, CA, USA.
12. **Ghazilou, A., Shokri, M. and William, G., 2018.** Effects of Anthropogenic Activity on Coral Reef Fish Assemblages of the Northern Persian Gulf, Journal of Oceanography, 9(33), 21-29.(In Persian with English abstract).
13. **Ghorbanzadeh Zafarani, G., Askari, M., Gholamali Fard, M., Hashemi Ana, S.K., Zarandian, A. and Hosseini Tayefeh, F., 2019.** Health assessment of coral habitats and habitat location selection, Employer: Iranian Continental Shelf Oil Company, Consulting Engineer (Executive): Environment and Sustainable Development Research Institute, 224 p (In Persian with English abstract).
14. **Grottoli, A.G., Tchernov, D. and Winters, G., 2017.** Physiological and biogeochemical responses of super-corals to thermal stress from the northern gulf of Aqaba, Red Sea. Front. Mar. Sci. 4:215. doi: 10.3389/fmars.2017.00215.
15. **Hall Steven, J., 2018.** Impact of fishing on marine ecosystems and communities, translated by Dadgar S., Kimram, F and Wali Nasab, T: Tehran, Iran Fisheries Research Museum, 2018, 428 p.
16. **Kavousi, J., Seyfabadi, J., Rezai, H. and Fenner, D., 2011.** Coral reefs and communities of Qeshm island, the Persian Gulf. Zoological Studies, 50(3): 276-283.
17. **Keršuliene, V., Zavadskas, E.K. and Turskis, Z., 2010.** Selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA). Journal of business economics and management, 11(2), 243-258.
18. **Mavi, R.K., Goh, M. and Zarbakhshnia, N., 2017.** Sustainable third-party reverse logistic provider selection with fuzzy SWARA and fuzzy MOORA in plastic industry. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 91(5-8), 2401-2418.
19. **Menini, E. and Van Dover, C.L., 2019.** An atlas of protected hydrothermal vents. Marine Policy, 108, 103654.
20. **Mousavi, S.H., Danehkar, A., Shokri, M.R., Poorbagher, H. and Azhdari, D., 2015.** Site selection for artificial reefs using a new combine Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) tools for coral reefs in the Kish Island–Persian Gulf. Ocean and Coastal Management, 111, pp.92-102.(In Persian with English abstract).
21. **O'Rourke, A., Kremb, S., Duggan, B.M., Sioud, S., Kharbatia, N., Raji, M., et al. 2018.** Identification of a 3-alkylpyridinium compound from the Red Sea sponge amphimedon chloros with in vitro inhibitory activity against the West Nile virus NS3 protease. Molecules 23: E1472. doi: 10.3390/molecules23061472.
22. **Osman, E.O., Suggett, D.J., Voolstra, C.R., Petta, D.T., Clark, D.R., Pogoreutz, C., et al., 2020.** Coral microbiome composition along the northern Red Sea suggests high plasticity of bacterial and specificity of endosymbiotic dinoflagellate communities. Microbiome 8, 1–16. doi: 10.1186/s40168-019-0776-5.
23. **Portman, M.E. and Teff-Seker, Y., 2017.** Factors of success and failure for transboundary environmental cooperation: projects in the Gulf of Aqaba. J. Environ. Policy Plann. 19, 810–826. doi: 10.1080/1523908x.2017.1292873.
24. **Rezai, H., Samimi, K., Kabiri, K., Kamrani, E., Jalili, M. and Mokhtari, M., 2010.** Distribution and abundance of the corals around Hengam and Farurgan islands, the Persian Gulf. Journal of the

Persian Gulf, 1(1): 7-15.(In Persian with English abstract).

25. **Roder, C., Berumen, M.L., Bouwmeester, J., Papathanassiou, E., Al-Suwailem, A. and Voolstra, C.R. 2020.** First biological measurements of deep-sea corals from the Red Sea. Scientific reports, 3(1), 1-10.
26. **Roik, A., Röthig, T., Pogoreutz, C., Saderne, V. and Voolstra, C.R., 2018.** Coral reef carbonate budgets and ecological drivers in the central Red Sea – a naturally high temperature and high total alkalinity
environment. Biogeosciences 15, 6277–6296. doi: 10.5194/bg-15-6277-2018.
27. **Rozbehani, M. and Choobkar, N., 2011.** Survey of destructive factors on Coral reefs and conservative strategies, Journal of Human and Environment, 8(4). 89-94. (In Persian with English abstract).
28. **Shao, Y., Woll, K.H., Chappell, A., Huang, J., Lin, Z., McTainsh, G.H. and Yoon, S., 2011.** Dust cycle: An emerging core theme in Earth system science. Aeolian Research, 2(4), 181-204.
29. **Shlesinger, T. and Loya, Y., 2019.** Breakdown in spawning synchrony: a silent threat to coral persistence. *Science* 365, 1002–1007. doi: 10.1126/science. aax0110.
30. **Shojae, F., Kamrani, E., Sharif Ranjbar, M. and Mirzadeh, M., 2012.** Hard corals fauna of Larak island (Persian Gulf, Iran). Journal of Life Science and Biomedicine, 2(3): 79-82.
31. **Shokri Bousjein, M.R., Haeri-Ardakani, O., Sharifi, A., Abdoullahi, P. and Nazarian, M., 2000.** Status of coral reefs around Kish Island in the Iranian Persian Gulf. Proceedings of an international symposium on: The extent and impact on coral bleaching in the Arabian region. Riyadh, 236-248 pp.
32. **Steiner, Z., Turchyn, A.V., Harpaz, E. and Silverman, J., 2018.** Water chemistry reveals a significant decline in coral calcification rates in the southern Red Sea. *Nat. Commun*. 9:3615. doi: 10.1038/s41467-018-06030-6.
33. **Valavi, H., Savari, A., Yavari, V., Kochanian, P., Safahieh, A. and Sedighi Savadkuhi, O., 2009.** Coral reef anthropogenic impact bioindicators in the Northern part of the Persian Gulf. Applied Ecology and Environmental Research, 7(3): 215-227.
34. **Yu, K., 2012.** Coral reefs in the South China Sea: Their response to and records on past environmental changes. Science China Earth Sciences, 55(8), 1217-1229.
35. **Zhongming, Z., Linong, L., Xiaona, Y., Wangqiang, Z. and Wei, L., 2021.** Residential Coal Use in China Results in Many Premature Deaths, Models Indicate.

Environment & Interdisciplinary Development
Journal homepage: https://www.envjournal.ir

Investigating the Fishing Activity in the Coral Habitat Around Kharg and Khargo Islands by Using the SWARA Method

Seyed Ghasem Ghorbanzadeh Zaferani[1], Seyed Keramat Hashemi Ana*[2], Amin Ahmadi givi[3], Mehdi blouki[4], Mohamad amin Tolab[5], Ardavan Zarandeyan[6], Farhad Hosseini Tayefeh[1]

1-Research Group of Biodiversity and Biosafety, Research Center for Environment and Sustainable Development (RCESD), Deptment of Environment, Tehran, Iran

2*- Department of Geography, university of Yasouj, Yasouj, Iran.

3-College of Engineering, School of Environmental, Department of Environmental planning, Tehran, Iran

4-Head of Marine Ecology Department, assistance of Marine Environment and Wetlands, Department of Environment, Tehran, Iran

5-Head of Marine Environment Department, Bushehr Province, Iran

6-Research Group of Environmental Hazards and Assessment, Research Center for Environment and Sustainable Development (RCESD), Department of Environment, Tehran, Iran.

Original Article

Received:
2022.11.17

Accepted:
2023.01.06

Keywords:
Fisheries
Activities
SWARA
Coral
Khark
Khargo

Abstract

Introduction: Considering the importance of corals in different dimensions of human life, their investigation and study will become more necessary. Kharg and Khargo islands are very important from the point of view of the environment, especially the unique coral covers. In the past few decades, many potential threats such as destructive human activities related to the oil industry and the resulting wastes in coastal environments, oil and hydrocarbon pollution, industrial and urban pollution, air pollution, discharge of municipal effluents and sewage, thermal stresses caused by changes Climatic and fluctuating middle and upper water levels, fishing with nets by fishermen and hunting fish by divers in coral areas, as well as carelessness of divers, have faced many challenges in coral habitats. One of the activities that is in relative conflict with the ecosystem of Khark Island and especially the location of the coral beaches, is the activities and movements related to fishing in Khark and Khargo Island. These activities date back several decades. Extreme poverty in many areas has caused a large number of people to go fishing. Therefore, the purpose of this study is to examine the various

* Corresponding Author's email: k.hashemi@yu.ac.ir

aspects of the fishing challenge that threatens the geographical territory of coral reefs. The aim of this study is to emphasize the investigation of human-environmental challenges.

Materials and Methods: In this research, for evaluate and investigate the threats created in the geographical area the first step we investigated the challenges of fishing activity of Khark Island. Then these challenges were classified and finally analyzed and investigated the contribution of each of its aspects in the fishing communities near the coral habitat of Kharg and Khargo islands. In order to investigate fishing and fishing challenges, using the statistical method of Cronbach's alpha analysis and Likert scale. For trust final results and analyzes must the confidence percentage was calculated and confirmed. The weights of each of the criteria were finalized by the SWARA fuzzy-numerical test. In this questionnaire, there are 21 questions and Cronbach's alpha is at an acceptable and good level of 0.72.

Results: In the questionnaire of this research, there are 21 questions and the Cronbach's alpha level is at an acceptable and good level of 0.72. It was found that trust in the content of the questionnaire confirms. The effectiveness and weight of each of the criteria showed that the highest percentage of fishing is done by motor boats in the winter season and early in the morning (93%). The results showed that more than 85% of fishermen have not received any necessary training for fishing in coral areas, and this challenge is considered serious and fundamental. The results showed that more than 85% of fishermen have not received any necessary training for fishing in coral areas, and this challenge is considered serious and fundamental.

Discussion: The output indicates that the fishing tool is valued as a criterion with the first rank, in other words, it explains 31% of the weight of the items. On the other hand, fishing time has the lowest weight in the criteria definition with 23%. These statistical processes show that human-environmental factors should be prioritized in examining the challenges and threats of the coral reef in Khark Island. In other words, the control and management of man-made challenges and related factors can create safe coral environments.