نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی
Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir
ISSN: 2423-6349
دوره ۱۴، شماره ۱، صفحات ۲۶-۱۶
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه گنبد کاووس

# تنوع و فراوانی ماهیان زیستگاه صخره‌ای ساحل بندر انزلی (حوضه جنوبی دریای کاسپین)

**فریبرز صیاداوغلی*[۱]، علیرضا میرزاجانی[۲]، نادر شعبانی‌پور[۱]، یاسمن صیاداوغلی[۱]، کیوان عباسی رنجبر[۲]**

۱. گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
۲. پژوهشکده آبزی‌پروری آب‌های داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران.

**نوع مقاله:**
پژوهشی اصیل

**تاریخچه مقاله**
دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۱۸
پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۰۶

**نویسنده مسئول مکاتبه:**
**فریبرز صیاداوغلی**، گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

ایمیل:
Fariborz.Sayyadoghly@yahoo.com

**چکیده**

حفاظت از تنوع زیستی از جمله ماهیان یکی از نگرانی‌های جهانی بوده و بررسی تنوع و جمعیت ماهیان اکوسیستم‌های مختلف از جمله سواحل صخره‌ای برای مدیریت حفاظتی اهمیت ویژه‌ای دارد. این مطالعه به‌منظور تعیین تنوع و فراوانی ماهیان ساحل صخره‌ای انزلی در حوضه جنوبی دریای کاسپین به‌اجرا در آمد. در این راستا، نمونه‌برداری ماهیان در فصول بهار و تابستان سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۳ و با استفاده از فیلم‌برداری و غواصی زیر آب انجام گرفت. در این مطالعه ۲۱ گونه ماهی متعلق به ۱۳ خانواده شناسایی گردید که خانواده‌های گاوماهیان (Gobiidae) و کپورماهیان سرمخروطی (Leuciscidae) به‌ترتیب با ۶ و ۳ گونه، متنوع‌ترین بودند. بررسی فراوانی نسبی ماهیان صید شده در زیستگاه صخره‌ای نشان داد که در مجموع ۵ سال، گونه‌های گاوماهی شنی، بچه‌ماهی شاه‌کولی، بچه‌ماهی سفید، گاوماهی گرد و کفال پوزه-باریک به‌ترتیب حدود ۱۶/۹، ۱۶/۰، ۱۵/۵ و ۱۲/۶ درصد جمعیت را تشکیل دادند و هیچ نظم خاصی در غالبیت گونه‌های پرتکرار و فراوان بین سال‌های مختلف وجود نداشت. همچنین فراوانی نسبی بچه‌ماهی سفید و کفال پوزه‌باریک در تابستان بیشتر از بهار و در گاوماهیان کاسپین، گرد و شنی در بهار بیش از تابستان بود. در مجموع بررسی حاضر نشان داد که زیستگاه سنگلاخی در بقای نسل گاوماهیان نقش مهم و در تغذیه و پناه انواع ماهیان از امواج دریا نقش مثبتی دارد. پیشنهاد می‌گردد زیستگاه‌های صخره‌ای دیگر نیز مورد بررسی جامع زیستی قرار گیرند تا اطلاعات حاصله در مدیریت ذخایر مورد استفاده قرار گیرد.

**واژگان کلیدی**: محیط صخره‌ای، ماهی، جمعیت، بوم شناسی، دریای کاسپین.

## مقدمه

بررسی ماهیان در منابع آبی از لحاظ تکاملی، بوم‌شناسی، رفتارشناسی، حفاظت، مدیریت منابع آبی، بهره‌برداری ذخایر و پرورش دارای اهمیت است (Lagler *et al.*, 1962). در حوضه دریای کاسپین حدود ۱۲۰ گونه از بیش از ۲۲ خانواده و در داخل دریا بیش از ۶۰ گونه ماهی توسط منابع مختلف علمی (Kazancheev, 1981; Abdoli,and Naderi, 2008; Esmaeili and Abbasi, 2021; Sayyadzadeh and Esmaeili, 2024; Froese and Pauly, 2026) گزارش شده است. ماهیان دریازی دائمی و موقت دریای کاسپین متعلق به حدود ۱۵ خانواده بوده که خانواده گاوماهیان (Gobiidae) با بیش از ۳۵ گونه بیشترین تنوع را داشته و پس از آن کپورماهیان سرمخروطی (Leuciscidae)، شگ‌ماهیان (Alosidae)، کیلکاماهیان (Ehiravidae)، کپورماهیان حقیقی (Cyprinidae) و سوف‌ماهیان (Percidae) با ۶-۳ گونه قرار دارند. ماهیان دریایی همیشه داخل دریا حضور دارند اما برخی از آن‌ها موقتا جهت دفع انگل، تنظیم اسمزی و غیره به‌ندرت وارد آب شیرین می‌شوند و بالعکس برخی گونه‌های ماهیان آب شیرین نیز موقتا برای تغذیه، دفع انگل و یا بر اثر سیلاب رودخانه‌ها وارد دریا می‌شوند. همچنین دسته دیگری از ماهیان دریازی وجود دارند که در دریا زیست نموده و پس از بلوغ برای تولیدمثل وارد رودخانه‌ها و تالاب‌های آب شیرین می‌گردند (ماهیان Anadromous) و فرزندان آنها حداکثر



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-09-10 ]

پس از ۶ ماه وارد دریا می‌شوند (Kazancheev, 1981; Abdoli,and Naderi, 2008; Abbasi, 2017).

در دریاها و اقیانوس‌ها، ماهیان شامل انواع پلاژیک، مزوپلاژیک، بنتوپلاژیک، کفزی، ساکنین جزایر مرجانی بوده و برخی نیز ساکن مناطق صخره‌ای هستند (Nelson *et al.*, 2016; Froese and Pauly, 2026). ماهیان دریایی همانند ماهیان آب شیرین دستجات متفاوتی دارند. برخی از ماهیان دریای کاسپین روی بستر اعماق دریا زیست می‌نمایند (مانند *Benthophilus*)، برخی در اعماق کمتر و روی بستر هستند (مانند گاوماهیان جنس *Neogobius*)، برخی غوطه‌ور و شناگر دسته‌ای هستند مانند کیلکاها (*Clupeonella*) و گاوماهیان جنس *Knipowitschia*، برخی نزدیک کف را ترجیح می‌دهند (مانند کفال‌ماهیان و ماهی سفید) و برخی نیز مانند سه‌خاره‌ماهیان و گل‌آذین ماهیان در نزدیک سواحل زندگی می‌نمایند (Kazancheev, 1981; Abdoli,and Naderi, 2008).

یکی از زیستگاه‌هایی که در برخی مناطق دریای کاسپین به‌طور طبیعی وجود دارد (ساحل صخره‌ای در غرب مازندران) ولی اغلب به طور مصنوعی توسط انسان ساخته شده‌اند، اسکله‌های ساحلی و یا دیواره‌های صخره‌ای است که با اهداف خاصی مانند پهلوگرفتن کشتی‌ها، صید تفریحی، تفرج و تفریح، حفاظت از شهر یا تاسیسات دیگری ساخته شده‌اند و درعین‌حال، مورد استفاده انواع گیاهان، جانوران و از جمله ماهیان می‌باشد. از معروف‌ترین این تشکیلات انسان ساخت، اسکله‌های آستارا، انزلی، منطقه آزاد انزلی، کیاشهر و چمخاله لنگرود در سواحل جنوب غربی دریای کاسپین است که اسکله انزلی بزرگ‌ترین آنها می‌باشد (۲ اسکله قدیمی و جدید).

سواحل صخره‌ای (یعنی سازه‌های کوه‌مانند دریا که از کف دریا برمی‌خیزند) زیستگاه‌های بستر سخت با ارزش اجتماعی-اقتصادی بالا (برای ماهی‌گیران و غواصان) و اهمیت اکولوژیکی هستند، زیرا اغلب میزبان تراکم غیرعادی ماهی هستند (Sahyoun *et al.*, 2012). سواحل صخره‌ای ساحلی زیستگاه‌های مهمی برای بسیاری از گونه‌های ماهیان ساحلی هستند که غذا، سرپناه و زمینه‌های پرورش اولیه را فراهم می‌کنند و حفاظت از آنها برای حفظ تنوع ماهیان ساحلی اهمیت بالایی دارد (Raedemaecker *et al.*, 2010).

مستندسازی تنوع، فراوانی و فاکتورهای تهدیدکننده یک گام مهم برای حفاظت و پایش گونه های ماهیان است (Grapci-Kotori *et al.*, 2019). درک توزیع‌های فراوانی گونه‌ها، کلیدی برای مدیریت موفق منابع طبیعی بوده (Stewart *et al.*, 2010) و این مسئله خصوصا در بوم سازگان‌های دریایی بخاطر اهمیت اقتصادی-اجتماعی، تنوع زیستی بالا و در معرض قرار گرفتن تغییر اقلیم و تاثیرات انسان همچون ماهیگیری، مهم می‌باشد (Stewart *et al.*, 2010; Smale *et al.*, 2012).

روش مطالعه ماهیان با دوربین زیر آبی یا اسنورکلینگ و اسکوبا سال‌هاست که در کشورهای مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای مثال دوربین قطره‌ای برای مطالعه فراوانی ماهی، غنای گونه‌ها و ترکیب گونه‌ها و ارتباط با عوامل زیستگاه صخره‌های سایت صخره‌سنگ سواحل سیدنی در استرالیا در اعماق ۶ تا ۵۷ متر (Parsons *et al.*, 2016) و مطالعه ساختار و عملکرد ترکیب ماهیان بسترهای سنگی اطراف جزیره Arki دریای اژه شرقی با سرشماری بصری زیر آب (Underwater Visual Census) در ۱۴ سایت (Raedemaecker *et al.*, 2010) استفاده شد.

بررسی سوابق مطالعاتی بر روی ماهیان نواحی صخره‌ای اسکله‌های دریای کاسپین ازجمله شمال ایران نشان داد که تاکنون هیچ مطالعه‌ای بر روی ماهیان زیستگاه‌های صخره‌ای صورت نگرفته بود اما فراوانی ماهیان ساحل شنی سواحل گیلان با استفاده از ترال کفی از عمق ۵ تا ۱۵ متر توسط Abbasi و همکاران (۲۰۰۹)، فراوانی ماهیان کوچک‌جثه سواحل گیلان با پره ریزچشمه و ترال توسط Mirzajani و همکاران (۲۰۱۶) و فراوانی ماهیان ساحل شنی انزلی با استفاده از پره ریزچشمه توسط Abbasi و همکاران (۲۰۱۹) تعیین شد. از آنجایی که بررسی تنوع، انتشار، فراوانی و تراکم گونه‌های ماهیان، اهمیت زیادی در حفاظت گونه‌ها و نیز بهره‌برداری پایدار ذخایر آنها در منابع آبی دارد (Wootton, 1990; Grapci-Kotori *et al.*, 2019; Coad, 2020) و به روز نمودن اطلاعات یکایک گونه‌ها از لاروها تا بالغین به ویژه گونه‌های اقتصادی، که مدام در معرض بهره‌برداری قرار دارند، ضرورت یافت تا این مطالعه در قالب رساله دکترا و در بهار و تابستان ۱۴۰۳-۱۳۹۹ در زیستگاه صخره‌ای بندرانزلی صورت گیرد و اهمیت زیستگاه-های صخره‌ای بر روی تنوع و افزایش جمعیت گونه‌های ماهیان مشخص گردد تا با اطلاعات به روز شده، بتوان روی

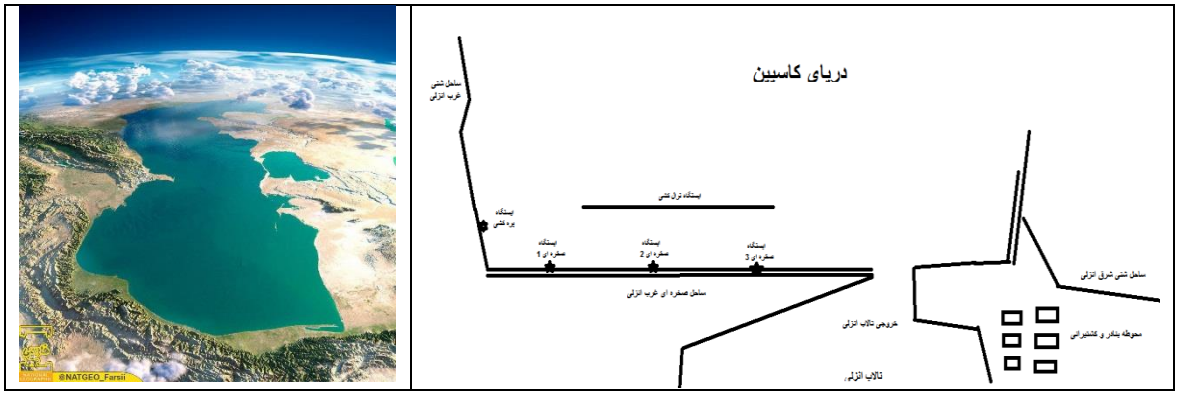


[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-09-10 ]

آن مدیریت اصولی انجام داد.

## مواد و روش‌ها

بررسی و شناسایی ماهیان با غواصی و فیلم‌برداری در زیر آب در ۳ ایستگاه صخره‌ای در ساحل غربی موج شکن بندر انزلی در فواصل حدود ۴۰۰، ۸۰۰ و ۱۲۰۰ متری ساحل (شکل ۱) طی بهار و تابستان ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۳ (بجز بهار ۱۴۰۰) به مدت ۵ سال متوالی و در هر فصل یک یا چندبار صورت گرفت و نتایج به‌صورت فصلی و ایستگاهی ارایه شد. مهم‌ترین مزیت روش غواصی و فیلمبرداری، واردکردن کمترین آسیب و استرس به ماهیان و جانوران دیگر است. از آنجایی که با تورهای پرتابی و گوشگیر امکان صید در داخل و روی زیستگاه صخره ای وجود ندارد و تله نیز شاید بخاطر امواج زیاد دریای کاسپین وسیله مناسبی نباشد و به زیستگاه آسیب وارد نماید، بنابراین از روش فیلم‌برداری زیر آب برای این کار استفاده شد.




**شکل ۱ - موقعیت ایستگاه‌های مطالعاتی در ناحیه غربی ساحل بندر انزلی (غرب استان گیلان)**

در ساحل صخره‌ای در هر بار با غوص‌کردن از طریق اسنورکلینگ و یا اسکوبا، به جستجو پرداخته و ماهیان داخل صخره‌ها و یا چسبیده به صخره و به‌عبارتی مستقر روی صخره‌ها یا بستر شنی داخل صخره‌ها شناسایی و شمارش شدند و اطلاعات آنها بر روی کاغذ مخصوص غواصی یادداشت گردید. همچنین برای تکمیل شناسایی و اطمینان بیشتر از دقت شناسایی گونه‌های ماهیان، بیش از ۱۰۰ بار در کل ۵ سال فیلم‌برداری با دوربین غواصی مناسب برای زیر آب (مدل نیکون W300) به صورت سیار و یا ثابت انجام شد و فیلم‌ها به رایانه منتقل و هر فیلم چندبار بازبینی شده و درنهایت اسامی و تعداد افراد هر گونه ماهی یادداشت شد. درواقع، تراکم ماهیان هر گونه به ازای هر ۲ مترمربع دامنه دوربین فیلم‌برداری و یا مشاهده مستقیم ماهیان در هنگام غواصی با اسنورکل یا اسکوبا تعیین شد و در نهایت فراوانی مطلق و نسبی آن‌ها به ازای هر ایستگاه یا فصل تعیین گردید. برای شناسایی ماهیان فیلم‌برداری شده و نیز مشاهده مستقیم ماهیان در زیرآب با شنای اسنورکل و غواصی اسکوبا، ابتدا شکل بدن، تعداد و جایگاه باله‌ها، رنگ‌بندی و در کنار آن برخی شمارش‌های مرستیکی خصوصا تعداد فلس روی خط جانبی و تعداد شعاع‌های منشعب باله‌های پشتی و مخرجی ماهیان، بررسی و با استفاده از کلیدهای ماهی-شناسی دریای کاسپین (Kazancheev, 1981; Abdoli,and Naderi, 2008; Abbasi, 2017)، تا حد ممکن شناسایی شدند. درصورتی‌که با تلاش بیشتر، شناسایی گونه‌ها به‌درستی صورت نگرفت (تعداد محدود)، این نمونه‌ها از برنامه کاری خارج شدند و شمارش هم نگردیدند. تعداد نسبتا کمی از ماهیان صیدشده با تور دستی، که بی‌حال یا کم‌تحرک و یا به‌صورت دستجات بودند، به صورت تازه به آزمایشگاه انتقال یافت. برای شناسایی آن‌ها در آزمایشگاه با بررسی‌های دقیق توصیفی (نظیر تعداد و نوع باله‌ها، شکل دهان، دندان‌های دهانی و حلقی و نوع فلس‌ها)، طرح رنگی (نظیر نوارها، خال‌ها و لکه‌های روی بدن و باله‌ها)، اندازه‌گیری ویژگی‌های ریختی (نظیر طول سر، ارتفاع بیشینه، طول و ارتفاع باله‌ها) و ثبت شمارش‌های مرستیکی ماهیان (تعداد فلس روی خط جانبی، تعداد خار آبششی، تعداد شعاع‌های غیرمنشعب و منشعب باله‌ها و تعداد ژنی-پورهای عمودی زیرچشم گاوماهیان) و با استفاده از کتب یا کلیدهای شناسایی معتبر ماهیان (Kazanchev, 1981; Rajimov, 1991; Miller, 2001; Abdoli and Naderi, 2008; Froese and Pauly,2024;



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-09-10 ]

Keivany *et al*., 2016; Abbasi, 2017) شناسایی گونه‌ای صورت گرفت.

پس از شناسایی قطعی ماهیان فیلم‌ها یا مشاهده مستقیم در زیر آب و یا ماهیان منتقل‌شده به آزمایشگاه، تعداد افراد هر گونه شمارش و ثبت گردید. سپس طول و وزن نمونه‌ها به ترتیب با کولیس با دقت ۰/۱ میلی‌متر و ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری یا تعیین شد. در نهایت اسامی علمی خانواده‌ها و گونه‌های ماهیان با توجه به منابع جدید معتبر (Nelson *et al*., 2016; Esmaeili and Abbasi, 2021; Eagderi *et al*., 2022; Sayyadzadeh and Esmaeili, 2024; Vasileva *et al*., 2025; Froese and Pauly,2026; Fricke *et al*., 2026) به‌روز رسانی شد. تعیین وزن و اندازه‌گیری طول کل بدن برخی افراد منتقل‌شده به آزمایشگاه به‌طور تصادفی انجام شد و برای ماهیان کم‌تعداد یا کمیاب مشاهده مستقیم زیر آب، طول تقریبی‌شان با توجه به تجارب زیاد (بالای ۲۵ سال)، یادداشت گردید تا مشخص شود از هرگونه چه اندازه‌های بدنی (طول کل) و به‌عبارتی چه مراحلی از زندگی در زیستگاه صخره‌ای در فصول و سال‌های مورد بررسی یافت می‌شوند.

## نتایج

### ترکیب گونه‌ای و پراکنش ماهیان

بررسی نشان داد در مجموع ۳ ایستگاه صخره‌ای انزلی، ۲۱ گونه ماهی از ۱۱ خانواده مشاهده شده که گاوماهیان (Gobiidae) با ۶ و کپورماهیان سرمخروطی (Leuciscidae) با ۳ گونه بیشترین تنوع را داشتند، کپورماهیان حقیقی (Cyprinidae)، سه‌خارماهیان (Gasterosteidae) و کفال‌ماهیان (Mugilidae) هرکدام ۲ گونه و سایر خانواده‌ها تنها یک نماینده داشتند (جدول ۱).

بررسی حضور (پراکنش) گونه‌های ماهیان در زیستگاه صخره‌ای نشان داد (جدول ۱) که در محدوده ساحل صخره‌ای (چه روی صخره‌ها و چه بین صخره‌ها روی بستر شنی) ماهیان ۹ خاره، بچه‌ماهیان گونه‌های شاه‌کولی، بچه‌ماهیان و به‌ندرت بالغین کفال طلایی و پوزه‌باریک، بالغین و نابالغین گاوماهیان کاسپین، گرد و شنی در همه سال‌ها مشاهده شدند، بچه‌ماهیان سفید، کولمه و افراد ریز تا درشت گونه گل‌آذین‌ماهی در ۴ سال از ۵ سال در توده آبی و نه بستر محدوده ساحل صخره‌ای مشاهده شدند.

### فراوانی ماهیان به‌تفکیک سال و فصل

فراوانی فصل ماهیان در هرسال، میانگین فصول سال‌های مختلف، میانگین سال، میانگین ایستگاه و به صورت مطلق (دو مترمربع زاویه دید فیلم‌برداری) یا نسبی در قالب جداول یا اشکال مربوطه ارایه شده است. بررسی فراوانی مطلق گونه‌های ماهیان ساحل صخره‌ای بر حسب سال نشان داد جمعیت کل ماهیان مجموع سه ایستگاه صخره‌ای در سال‌های ۱۳۹۹، ۱۴۰۰، ۱۴۰۱، ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ به‌ترتیب حدود ۱۲۰، ۱۰۰، ۲۴۸، ۸۳ و ۲۴۳ عدد در دو مترمربع زاویه دید فیلمبرداری بوده است (جدول ۱).

**جدول ۱- فراوانی مطلق گونه‌های ماهیان زیستگاه صخره‌ای انزلی با غواصی طی سال‌های مختلف (۲ مترمربع)**

| ردیف | نام علمی خانواده | نام علمی گونه | نام فارسی/ سال | ۱۳۹۹ | ۱۴۰۰ | ۱۴۰۱ | ۱۴۰۲ | ۱۴۰۳ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | Alosidae | *Alosa caspia* | شگ‌ماهی کاسپین | - | - | - | - | ۶/۲۵ |
| ۲ | Ehiravidae | *Clupeonella cultriventris* | کیلکای معمولی | - | ۶/۶۷ | - | ۰/۲۰ | - |
| ۳ | Cyprinidae | *Carassius gibelio* | کاراس (کپورچه) | - | - | - | - | ۰/۶۷ |
| ۴ | " | *Cyprinus carpio* | کپور معمولی | - | - | - | - | ۰/۰۸ |
| ۵ | Leuciscidae | *Alburnus chalcoides* | شاه کولی | ۷/۶۷ | ۰/۳۳ | ۵۰/۰ | ۱۲/۶۰ | ۳۱/۲۵ |
| ۶ | " | *Rutilus frisii* | ماهی سفید | ۲۲/۳۳ | ۲۷/۰۰ | ۱۶۰/۰ | - | ۰/۵۰ |
| ۷ | " | *Rutilus lacustris* | ماهی کولمه | ۱۱/۳۳ | ۶/۶۷ | ۰/۲۰ | - | ۰/۴۲ |
| ۸ | Esocidae | *Esox lucius* | اردک ماهی | ۰/۶۷ | - | ۰/۲۰ | - | - |
| ۹ | Atherinidae | *Atherina caspia* | گل‌آذین ماهی | ۵/۳۳ | ۱۰/۰۰ | - | ۴/۲۰ | ۱۵/۱۷ |
| ۱۰ | Gasterosteidae | *Gasterosteus aculeatus* | ماهی سه‌خاره | - | - | - | - | ۰/۱۷ |
| ۱۱ | " | *Pungitius platygaster* | ماهی نه‌خاره | ۰/۳۳ | ۰/۶۷ | ۰/۲۰ | ۱۸/۰۰ | ۰/۲۵ |



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-09-10 ]

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۲ | Syngnathidae | *Syngnathus caspius* | سوزن ماهی | - | - | - | ۱/۶۷ |
| ۱۳ | Percidae | *Perca fluviatilis* | سوف تالابی | - | ۵/۰۰ | ۰/۲۰ | - |
| ۱۴ | Mugilidae | *Chelon auratus* | کفال طلایی | ۲/۳۳ | ۲/۳۳ | ۳/۴۰ | ۲۹/۴۲ |
| ۱۵ | " | *Chelon saliens* | کفال پوزه‌باریک | ۱۷/۳۳ | ۳۴/۰۰ | ۲۲/۰۰ | ۲۳/۱۷ |
| ۱۶ | Gobiidae | *Benthophilus leobergius* | مترسک برگ | - | - | - | - |
| ۱۷ | " | *Neogobius caspius* | گاوماهی کاسپین | ۸/۶۷ | ۲/۰۰ | ۰/۴۰ | ۲۹/۵۸ |
| ۱۸ | " | *Neogobius melanostomus* | گاوماهی گرد | ۱۸/۶۷ | ۲/۳۳ | ۱/۲۰ | ۶۳/۵۸ |
| ۱۹ | " | *Neogobius pallasi* | گاوماهی شنی | ۲۴/۰۰ | ۰/۳۳ | ۱۰/۰۰ | ۳۹/۳۳ |
| ۲۰ | " | *Ponticola gorlap* | گاوماهی سرگنده | ۰/۶۷ | - | ۰/۲۰ | - |
| ۲۱ | " | *Proterorhinus blennioides* | گاوماهی بینی‌لوله‌ای | ۰/۶۷ | ۲/۳۳ | - | ۱/۶۷ |
| | جمع فراوانی مطلق | - | - | ۱۲۰/۰ | ۹۹/۷ | ۲۴۸/۰ | ۸۳/۲ | ۲۴۳/۲ |

بررسی فصلی فراوانی مطلق گونه‌های ماهیان پرتکرار و فراوان‌تر در ایستگاه‌های صخره‌ای طی ۵ سال نشان داد (جدول ۲) که جمعیت کفال پوزه‌باریک بین ۲ فصل ۱۳۹۹ دارای اختلاف زیاد، در ۱۴۰۱ دارای اختلاف نسبتا کم و در ۱۴۰۳ مشابه می‌باشد. در گاوماهی کاسپین اختلاف متوسط بین دو فصل بهار و تابستان سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۳ مشاهده شد اما بین ۲ فصل ۱۴۰۱ فاقد تفاوت بود و اختلاف فصلی جمعیت گاوماهی شنی بین دو فصل در سال‌های ۱۳۹۹، ۱۴۰۱ و ۱۴۰۳ بالا بود (جدول ۲).

بررسی فراوانی گونه‌های ماهیان پرتکرار و غالب بین فصول بهار و تابستان مجموع ۵ سال در مجموع ایستگاه‌های صخره‌ای نیز تفاوت‌هایی را نشان داد (جدول ۲). فراوانی مطلق ماهیان در مجموع بهار و تابستان کل دوره مطالعاتی، در بچه‌ماهی شاه‌کولی به‌ترتیب ۱۱/۷ و ۲۳/۵ عدد، در بچه‌ماهی سفید به‌ترتیب ۳/۳ و ۵۳/۸ عدد، در کفال پوزه‌باریک به‌ترتیب ۸/۶ و ۳۳/۹ عدد، در گاوماهی کاسپین به‌ترتیب ۱۳/۶ و ۲/۵ عدد، در گاوماهی گرد به‌ترتیب ۳۵/۶ و ۳/۸ عدد و در گاوماهی شنی به‌ترتیب ۳۰/۲ و ۷/۹ عدد به ازای دو مترمربع زاویه دید فیلمبرداری بود و در مجموع، فراوانی بچه‌ماهی سفید و کفال پوزه‌باریک در تابستان خیلی بیشتر از بهار و در گاوماهیان کاسپین، گرد و شنی در بهار بیش از تابستان بود. درصد فراوانی نسبی ماهیان غالب دو فصل بهار و تابستان در مجموع ۵ سال نیز در شکل ۲ ارایه شده است.

**جدول ۲- فراوانی مطلق فصلی گونه‌های ماهیان در ایستگاه‌های صخره‌ای انزلی با غواصی طی سال‌های مختلف (عدد در ۲ مترمربع)**

| سال بررسی | ۱۳۹۹ | | ۱۴۰۰ | | ۱۴۰۱ | | ۱۴۰۲ | | ۱۴۰۳ | | میانگین کل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| نام گونه / فصل | بهار | تابستان | بهار | تابستان | بهار | تابستان | بهار | تابستان | بهار | تابستان | تابستان |
| شگ‌ماهی کاسپین | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ۱۸/۷۵ | ۳/۷۵ |
| کیلکای معمولی | - | - | - | ۶/۶۷ | - | - | - | ۰/۵۰ | - | - | ۱/۴۳ |
| کاراس (کپورچه) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ۲/۰۰ | ۰/۴۰ |
| کپور معمولی | - | - | - | - | - | - | - | - | ۰/۱۳ | - | - |
| شاه کولی | - | ۲۳/۰۰ | - | ۰/۳۳ | - | ۶۲/۵۰ | - | ۳۱/۵۰ | ۴۶/۸۸ | - | ۲۳/۴۷ |
| ماهی سفید | ۱۲/۵۰ | ۴۲/۰۰ | - | ۲۷/۰۰ | - | ۲۰۰/۰ | - | - | ۰/۷۵ | - | ۵۳/۸۰ |
| ماهی کولمه | - | ۳۴/۰۰ | - | ۶/۶۷ | - | ۰/۲۵ | - | - | - | ۱/۲۵ | ۸/۴۳ |
| اردک ماهی | ۱/۰۰ | - | - | - | ۱/۰۰ | - | - | - | - | - | - |
| گل‌آذین ماهی | ۲/۰۰ | ۱۲/۰۰ | - | ۱۰/۰۰ | - | - | ۰/۳۳ | ۱۰/۰۰ | ۸/۱۳ | ۲۹/۲۵ | ۱۲/۲۵ |



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-09-10 ]

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ماهی سه‌خاره | - | - | - | - | - | - | - | ۰/۲۵ | - | - | ۰/۰۶ | - |
| ماهی نه‌خاره | - | ۱/۰۰ | - | ۰/۶۷ | ۱/۰۰ | - | ۳۰/۰۰ | - | ۰/۳۸ | - | ۷/۸۴ | ۰/۳۳ |
| سوزن ماهی | - | - | - | - | - | - | ۰/۳۳ | ۰/۵۰ | ۲/۳۸ | ۰/۲۵ | ۰/۶۸ | ۰/۱۵ |
| سوف تالابی | - | - | - | ۵/۰۰ | - | ۰/۲۵ | - | - | - | - | - | ۱/۰۵ |
| کفال طلایی | - | ۷/۰۰ | - | ۲/۳۳ | - | ۴/۲۵ | - | ۵۰۱۲ | ۴۴/۱۳ | - | ۱۱/۰۳ | ۵/۲۲ |
| کفال پوزه‌باریک | ۲/۰۰ | ۴۸/۰۰ | - | ۳۴/۰۰ | ۱/۰۰ | ۲۷/۲۵ | - | ۵۴/۰۰ | ۳۱/۵۰ | ۶/۵۰ | ۸/۶۳ | ۳۳/۹۵ |
| مترسک برگ | - | - | - | - | - | - | ۰/۳۳ | - | - | - | ۰/۰۸ | - |
| گاوماهی کاسپین | ۹/۵۰ | ۷/۰۰ | - | ۲/۰۰ | ۱/۰۰ | ۰/۲۵ | ۱/۰۰ | - | ۴۲/۷۵ | ۳/۲۵ | ۱۳/۵۶ | ۲/۵۰ |
| گاوماهی گرد | ۲۶/۵۰ | ۳/۰۰ | - | ۲/۳۳ | ۲/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱۸/۳۳ | ۱۲/۵۰ | ۹۵/۳۸ | - | ۳۵/۵۵ | ۳/۷۷ |
| گاوماهی شنی | ۲۵/۰۰ | ۲۲/۰۰ | - | ۰/۳۳ | ۳۸/۰۰ | ۳/۰۰ | ۲/۰۰ | ۸/۰۰ | ۵۵/۸۸ | ۶/۲۵ | ۳۰/۲۲ | ۷/۹۲ |
| گاوماهی سرگنده | ۱/۰۰ | - | - | - | - | ۰/۲۵ | - | - | - | - | ۰/۲۵ | ۰/۰۵ |
| گاوماهی بینی‌لوله‌ای | - | ۲/۰۰ | - | ۲/۳۳ | - | - | - | - | ۲/۵۰ | - | ۰/۶۳ | ۰/۸۷ |
| جمع فراوانی مطلق | ۷۹/۵ | ۲۰۱/۰ | - | ۹۹/۷ | ۴۴/۰ | ۲۹۹/۰ | ۵۲/۳ | ۱۲۹/۵ | ۳۳۱/۰ | ۶۷/۵ | ۷۹/۵ | ۲۰۱/۰ |

### فراوانی ماهیان به‌تفکیک ایستگاه

بررسی فراوانی (تراکم یا جمعیت) ماهیان در محدوده زیستگاه صخره‌ای (روی صخره‌ها و یا بین صخره‌ها روی بستر شنی) به‌تفکیک ایستگاه‌ها نشان داد (جدول ۳) که در مجموع ۵ سال، تراکم ماهیان ایستگاه‌های ۱، ۲ و ۳ به‌ترتیب ۱۵۳/۰، ۱۶۵/۱ و ۲۲۳/۶ عدد در ۲ مترمربع دامنه فیلمبرداری بوده که نشانگر تراکم بیشتر در ایستگاه ۳ می‌باشد. همچنین در بین خانواده‌ها، در ایستگاه‌های ۱ تا ۳، گاوماهیان به‌ترتیب ۶۷/۱، ۲۹/۷ و ۳۰/۶ درصد، کپورماهیان سرمخروطی به‌ترتیب ۱۶/۳، ۳۹/۶ و ۴۴/۰ درصد و کفال‌ماهیان به‌ترتیب ۷/۶، ۱۷/۰ و ۱۶/۴ درصد و در مجموع ایستگاه‌ها، خانواده‌های گاوماهیان، کپورماهیان سرمخروطی و کفال‌ماهیان به‌ترتیب با ۴۲/۵، ۳۳/۳ و ۱۳/۷ درصد جمعیت ماهیان، غالب بوده و ۸ خانواده دیگر تنها حدود ۱۰/۶ درصد را تشکیل دادند.

بیشترین تراکم ماهیان ایستگاه ۱ مربوط به گونه‌های گاوماهی شنی، گاوماهی گرد، بچه‌ماهیان شاه‌کولی و گاوماهی کاسپین به‌ترتیب با حدود ۳۲/۲، ۲۲/۰، ۱۵/۳ و ۱۱/۸ درصد، در ایستگاه ۲ مربوط به بچه‌ماهیان سفید، شاه‌کولی، کفال پوزه‌باریک و گاوماهی گرد به‌ترتیب با حدود ۲۱/۶، ۱۷/۹، ۱۴/۷ و ۱۱/۹ درصد و در ایستگاه ۳ همانند ایستگاه ۲ (همان گونه‌ها) به‌ترتیب با حدود ۲۶/۵، ۱۵/۱، ۱۵/۵ و ۱۲/۶درصد تعداد بوده است (جدول ۳، شکل ۳).

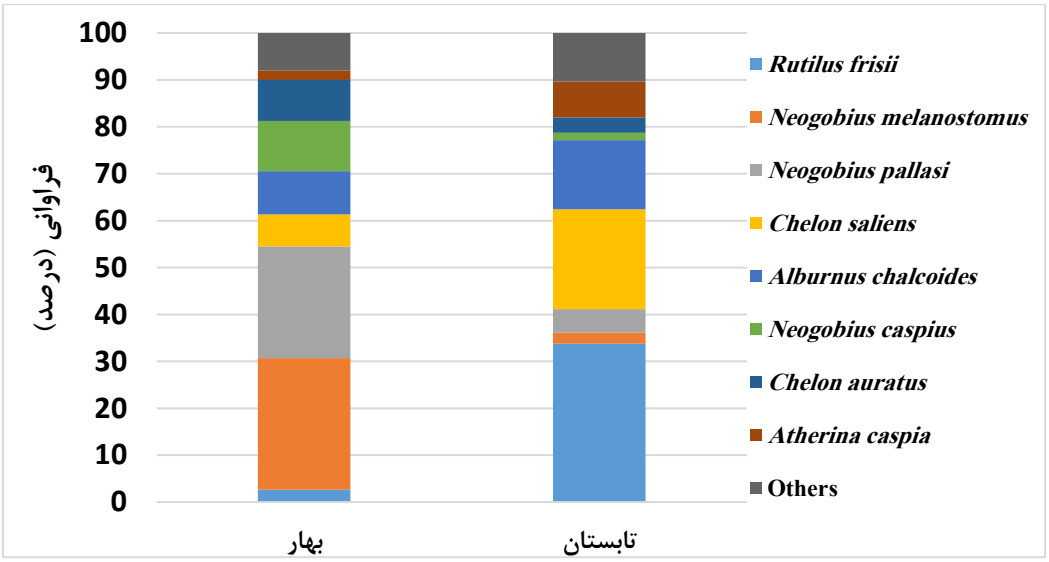
**جدول ۳- فراوانی مطلق و نسبی گونه‌های ماهیان ساحل صخره‌ای انزلی به‌تفکیک ایستگاه در کل دوره (۱۴۰۳-۱۳۹۹)**

| ردیف | شاخص آماری | میانگین فراوانی مطلق (عدد) | | | درصد فراوانی نسبی | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | نام گونه / ایستگاه | ایستگاه ۱ | ایستگاه ۲ | ایستگاه ۳ | ایستگاه ۱ | ایستگاه ۲ | ایستگاه ۳ |
| ۱ | شگ‌ماهی کاسپین | ۲/۶۷ | ۳/۲۰ | ۳/۵۰ | ۱/۷۴ | ۱/۹۴ | ۱/۵۷ |
| ۲ | کیلکای معمولی | - | - | ۲/۱۰ | - | - | ۰/۹۴ |
| ۳ | کاراس (کپورچه) | ۰/۶۷ | ۰/۱۰ | ۰/۵۰ | ۰/۴۴ | ۰/۰۶ | ۰/۲۲ |
| ۴ | کپور معمولی | - | ۰/۱۰ | - | - | ۰/۰۶ | - |
| ۵ | شاه کولی | ۲۳/۳۳ | ۲۹/۵۰ | ۳۳/۷۰ | ۱۵/۲۵ | ۱۷/۸۷ | ۱۵/۰۷ |
| ۶ | ماهی سفید | - | ۳۵/۷۰ | ۵۹/۳۰ | - | ۲۱/۶۲ | ۲۶/۵۲ |
| ۷ | ماهی کولمه | ۱/۶۷ | ۰/۱۰ | ۵/۴۰ | ۱/۰۹ | ۰/۰۶ | ۲/۴۲ |
| ۸ | اردک ماهی | ۰/۳۳ | ۰/۲۰ | - | ۰/۲۲ | ۰/۱۲ | - |
| ۹ | گل‌آذین ماهی | ۹/۳۳ | ۹/۷۰ | ۱۱/۲۰ | ۶/۱۰ | ۵/۸۸ | ۵/۰۱ |

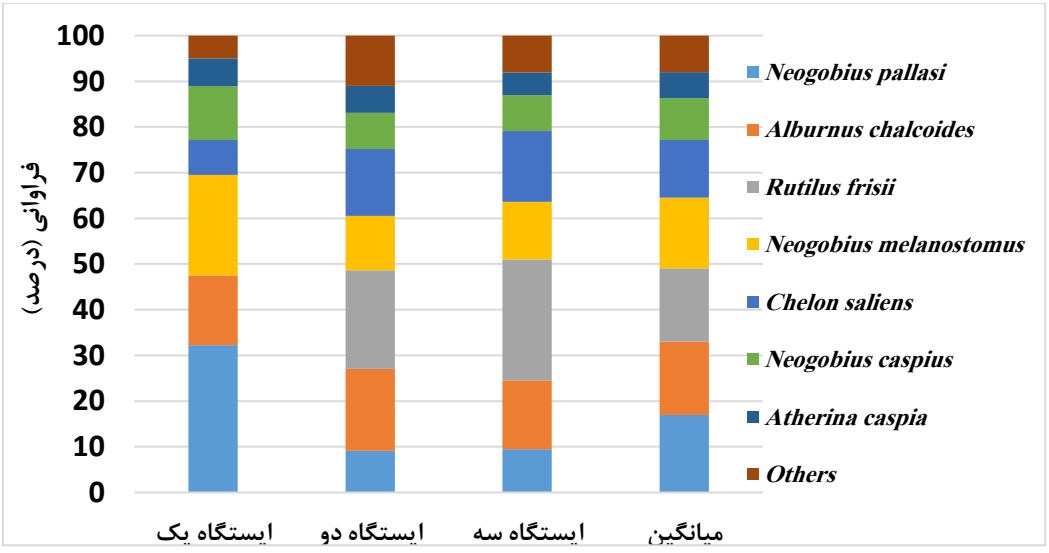


[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-09-10 ]

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۰ | ماهی سه‌خاره | – | – | ۰/۲۰ | – | – | ۰/۰۹ |
| ۱۱ | ماهی نه‌خاره | – | ۹/۱۰ | ۰/۶۰ | – | ۵/۵۱ | ۰/۲۷ |
| ۱۲ | سوزن ماهی | ۰/۶۷ | ۰/۳۰ | ۰/۵۰ | ۰/۴۴ | ۰/۱۸ | ۰/۲۲ |
| ۱۳ | سوف تالابی | – | – | ۱/۶۰ | – | – | ۰/۷۲ |
| ۱۴ | کفال طلایی | – | ۳/۸۰ | ۲/۱۰ | – | ۲/۳۰ | ۰/۹۴ |
| ۱۵ | کفال پوزه‌باریک | ۱۱/۶۷ | ۲۴/۲۰ | ۳۴/۶۰ | ۷/۶۳ | ۱۴/۶۶ | ۱۵/۴۷ |
| ۱۶ | مترسک برگ | – | – | ۰/۱۰ | – | – | ۰/۰۴ |
| ۱۷ | گاوماهی کاسپین | ۱۸/۰۰ | ۱۳/۱۰ | ۱۷/۵۰ | ۱۱/۷۶ | ۷/۹۳ | ۷/۸۳ |
| ۱۸ | گاوماهی گرد | ۳۳/۶۷ | ۱۹/۶۰ | ۲۸/۲۰ | ۲۲/۰۰ | ۱۱/۸۷ | ۱۲/۶۱ |
| ۱۹ | گاوماهی شنی | ۴۹/۳۳ | ۱۵/۱۰ | ۲۱/۱۰ | ۳۲/۲۴ | ۹/۱۵ | ۹/۴۴ |
| ۲۰ | گاوماهی سرگنده | ۰/۶۷ | ۰/۱۰ | – | ۰/۴۴ | ۰/۰۶ | – |
| ۲۱ | گاوماهی بینی‌لوله‌ای | ۱/۰۰ | ۱/۲۰ | ۱/۴۰ | ۰/۶۵ | ۰/۷۳ | ۰/۶۳ |
| | جمع فراوانی | ۱۵۳/۰ عدد | ۱۶۵/۱ عدد | ۲۲۳/۶ عدد | ٪ ۱۰۰/۰ | ٪ ۱۰۰/۰ | ٪ ۱۰۰/۰ |




شکل ۲- فراوانی نسبی فصلی گونه‌های ماهیان در زیستگاه صخره‌ای انزلی در کل دوره (۱۴۰۳-۱۳۹۹)




شکل ۳- فراوانی نسبی گونه‌های غالب ماهیان زیستگاه صخره‌ای انزلی به‌تفکیک ایستگاه در کل دوره (۱۴۰۳-۱۳۹۹)



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-09-10 ]

**طول کل بدن ماهیان**

اندازه‌گیری طول کل بدن برخی افراد برداشت شده به‌طور تصادفی، نشان داد (جدول ۴) که اندازه بدن ماهیان در مقایسه با دامنه طولی آنها در منابع آبی، در برخی ماهیان مانند کاراس، گل‌آذین‌ماهی، سه‌خاره و سوزن ماهی بزرگ، در برخی ماهیان مانند شگ‌ماهی کاسپین، کیلکای معمولی، کپور معمولی و اردک‌ماهی متوسط، در برخی ماهیان مانند شاه‌کولی، ماهی سفید و کولمه کوچک، در اغلب گاوماهیان متوسط تا بزرگ و در کفال پوزه‌باریک کوچک تا بزرگ بوده است.

**جدول ۴- مشخصات طول کل گونه‌های ماهیان ایستگاه‌های صخره‌ای انزلی طی دوره مطالعاتی (به سانتی‌متر)**

| نام گونه / شاخص | تعداد | دامنه | میانگین±S.D | نام گونه / شاخص | تعداد | دامنه | میانگین±S.D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| شگ‌ماهی کاسپین | ۱۰ | ۱۲-۱۵ | ۱۳/۷±۱/۲ | سوزن ماهی | ۱۰ | ۱۵-۲۰ | ۱۷/۳±۱/۶ |
| کیلکای معمولی | ۱۰ | ۸-۱۰ | ۸/۸±۰/۶ | سوف تالابی | ۱۰ | ۱۷-۲۰ | ۱۷/۹±۱/۰ |
| کاراس (کپورچه) | ۸ | ۱۶-۲۱ | ۱۸/۱±۱/۷ | کفال طلایی | ۱۰ | ۵-۱۶ | ۱۰/۸±۳/۶ |
| کپور معمولی | ۱ | ۲۸ | ۲۸±۰ | کفال پوزه‌باریک | ۱۰ | ۹-۲۵ | ۱۵/۶±۵/۱ |
| شاه کولی | ۱۰ | ۵-۷ | ۶/۰±۰/۸ | مترسک برگ | ۱ | ۴/۵ | ۴/۵±۰ |
| ماهی سفید | ۱۰ | ۵-۸ | ۶/۲±۰/۸ | گاوماهی کاسپین | ۱۰ | ۷-۱۶ | ۱۲/۰±۳/۲ |
| ماهی کولمه | ۱۰ | ۶-۸ | ۶/۸±۰/۸ | گاوماهی گرد | ۱۰ | ۷-۱۴ | ۱۰/۷±۲/۴ |
| اردک ماهی | ۳ | ۲۵-۳۲ | ۲۷/۷±۳/۸ | گاوماهی شنی | ۱۰ | ۶-۱۲ | ۹/۵±۲/۱ |
| گل‌آذین ماهی | ۱۰ | ۸-۱۱ | ۹/۶±۰/۸ | گاوماهی سرگنده | ۳ | ۱۲-۱۶ | ۱۴/۳±۲/۱ |
| ماهی سه‌خاره | ۲ | ۵-۶ | ۵/۵±۰/۷ | گاوماهی بینی‌لوله‌ای | ۱۰ | ۵-۸ | ۶/۱±۱/۰ |
| ماهی نه‌خاره | ۱۰ | ۳/۴-۴/۵ | ۳/۸±۰/۴ | - | - | - | - |

**بحث**

طی بررسی حاضر، ۲۱ گونه ماهی از ۱۱ خانواده شناسایی شد که خانواده‌های گاوماهیان و کپورماهیان سرمخروطی به‌ترتیب با ۶ و ۳ گونه متنوع‌ترین بودند. تعداد ماهیان در ساحل انزلی در صید با پره چشمه‌ریز در سال ۹۶-۱۳۹۵ ۳۶ گونه (Abbasi *et al*., 2019) و در سال ۱۳۹۹ ۲۴ گونه، در بهار ۱۸ و در تابستان ۱۲ گونه (Abbasi *et al*., 2023a)، در سواحل گیلان طی سال ۸۵-۱۳۸۴ با ترال کفی در اعماق ۱۵-۵ متری ۲۹ گونه (Abbasi *et al*., 2009, 2015) و در سال ۱۳۹۲ با مجموع پره ریزچشمه و ترال کفی ۲۱ گونه (Mirzajani *et al*., 2016) صید شد که نتایج بررسی حاضر خیلی کمتر از سال ۹۶-۱۳۹۵ و ۸۵-۱۳۸۴ و نسبتا مشابه کل سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۹ و یا فصول بهار و تابستان ۱۳۹۹ می‌باشد و به‌نظر می‌رسد دلیل اصلی تفاوت و شباهت، پوشش کل سال یا دوفصل مشابه بررسی اخیر و همچنین رفتار ماهیان، روش صید و نیز صید یا فیلم‌برداری در ایستگاه صخره‌ای باشد. یکی از دلایل تعداد گونه کمتر در زیستگاه صخره‌ای، عدم امکان یا صید مشکل ماهیان و بررسی در آزمایشگاه می‌باشد زیرا آن‌ها فرار می‌کنند و دوربین فیلم‌برداری معمولی، خصوصا در زمانی که دریا مواج یا آب کمی کدر است، در تشخیص ماهیان خصوصا بچه‌ماهیان گونه‌های مشابه (شاه‌کولی، مرواریدماهی قفقاز، تیزکولی و نیز بین ۲ گونه کفال) قدرت وضوح بالایی نداشته و با بازبینی مکرر فیلم‌ها نیز امکان تفکیک گونه‌ها لااقل در حدود ۱۰ درصد مواقع وجود نداشت. قبلا در سواحل ایرانی دریای کاسپین و حداقل در استان گیلان مطالعه روی ماهیان زیستگاه‌های صخره‌ای سواحل صورت نگرفته بود تا نتایج حاضر با آنها مقایسه گردد. از آنجایی که با تورهای پرتابی و گوشگیر امکان صید ماهی داخل و روی زیستگاه صخره‌ای وجود نداشت و تله مخروطی نیز به‌خاطر امواج زیاد دریا احتمال زیاد وسیله مناسبی نبود و به زیستگاه صخره‌ای آسیب می‌زد، بنابراین به‌ناچار از روش فیلم‌برداری زیر آب و غواصی، کمترین که کمترین آسیب و استرس را به ماهیان و جانوران دیگر وارد می‌کند، استفاده شد.

از تعداد ۲۱ گونه محدوده زیستگاه صخره‌ای انزلی، ۷ گونه نه‌خاره، شاه‌کولی، کفال طلایی و پوزه‌باریک و گاوماهیان کاسپین، گرد و شنی در هر ۵ سال، ۳ گونه در ۳ سال و ۱۱ گونه دیگر در ۲ یا ۱ سال مشاهده شدند. بنابراین گاوماهیان تنها ماهیانی بودند که به ساحل صخره‌ای وابستگی بیشتری



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-09-10 ]

داشتند، زیرا سایر ماهیان گهگاهی به‌صورت دستجات (بچه-ماهیان) و به‌ندرت انفرادی (مانند اردک‌ماهی و کپور معمولی) در بین زیستگاه صخره‌ای مشاهده شدند که می-تواند بخاطر پناهگاه بودن منطقه صخره‌ای برای بچه‌ماهیان نورس و انگشت‌قد خصوصا در شرایط مواج بودن دریا و یا با هدف تغذیه برخی گونه‌ها مانند اردک‌ماهی و سوف تالابی از گاوماهیان و تغذیه گونه‌های کپور معمولی و کاراس از کفزیان و یا پری‌فیتون چسبیده به صخره‌ها مانند بارناکل‌ها (نظیر بالانوس) و میگوها باشد.

بررسی فراوانی مطلق گونه‌های ماهیان غالب در سال‌های مختلف نشان داد که جمعیت کفال پوزه‌باریک بین دو فصل بهار و تابستان سال‌های مختلف متفاوت، کمی متفاوت و یا مشابه بود. در گاوماهی کاسپین اختلاف متوسط یا خیلی کم و در گاوماهی شنی در ۳ سال بالا بود. مقایسه فصلی فراوانی گونه‌های غالب در کل ۵ سال نشان داد که متوسط فراوانی مطلق، در بچه‌ماهی‌های شاه‌کولی و سفید در مجموع تابستان بیشتر از بهار اما در کفال پوزه‌باریک و گاوماهیان غالب (کاسپین، گرد و شنی) در بهار بیش از تابستان بود. به‌نظر می‌رسد راجع به بچه‌ماهیان سفید، علت آن ورود این ماهی از رودخانه پس از تکثیر طبیعی یا رهاسازی آنها که از خرداد تا مهر ادامه دارد (Abbasi, 2017)، می‌باشد. تخمریزی کفال پوزه‌باریک در داخل دریای کاسپین از خرداد تا شهریور (Kazancheev, 1981; Abbasi, 2017) بوده و لذا فراوانی بچه‌ماهیان آن در تابستان و بعد زیاد خواهد شد، ضمن اینکه، چون این ماهی دسته‌ای زندگی می‌کند و دمای آب در تابستان بالاتر از بهار است، برای چرا و اختفاء و دمای خنک‌تر، از مناطق صخره‌ای نیز در کنار مناطق ساحلی دیگر بهره‌گیری می‌نماید. راجع به گاوماهیان، که تخمریزی انواع کاسپین، گرد و شنی از اسفند تا مرداد و عمدتا بهار بوده و بر روی بسترهای سنگی یا اجسام سخت تخمریزی می‌نمایند (Miller, 2001; Abdoli,and Naderi, 2008; Keivany *et al*., 2016; Abbasi, 2017; Abbasi *et al*., 2009; Froese and Pauly,2026)، لذا بدیهی است این گاوماهیان، که بیش از ۹۵ درصد آنها بالغ بودند، فراوانی بیشتر آنها در بهار بخاطر تخمریزی عمده در بهار و نهایتا تا تیرماه نسبت به ماه‌های دیگر تابستان خواهد بود.

بررسی فراوانی (تراکم یا جمعیت) ماهیان در محدوده ایستگاه‌های ۱، ۲ و ۳ نشان داد که در مجموع ۵ سال، تراکم ماهیان ایستگاه ۱ و ۲ شبیه هم و ایستگاه ۳ (نزدیک خروجی تالاب انزلی) بیشتر می‌باشد که شاید بخاطر اکسیژن بیشتر، ارتباط ماهیان بین طرفین صخره و حتی عمق نسبی بیشتر باشد. همچنین خانواده گاوماهیان ۴۲/۵ درصد جمعیت کل ماهیان زیستگاه صخره‌ای را در مجموع چندسال تشکیل داد که می‌تواند بخاطر فعالیت‌های تولیدمثلی، تغذیه‌ای و اختفای آنها باشد، از طرفی آنها دارای باله شکمی بادکشی برای چسبیدن صخره‌ها هستند (Miller, 2001; Froese and Pauly, 2026) و می‌توانند تاحد زیادی از امواج آب دریا در زیستگاه صخره‌ای درامان باشند.

طی بررسی حاضر بیشترین تراکم ماهیان در ایستگاه ۱ مربوط به ۳ گونه غالب گاوماهیان و بچه‌ماهی شاه‌کولی، در ایستگاه ۲ و ۳ به‌طور مشابهی مربوط به بچه‌ماهیان سفید، شاه‌کولی، کفال پوزه‌باریک و ۳ گونه غالب گاوماهیان بود. بنظر می‌رسد فراوانی خوب گاوماهیان غالب به‌دلیل تخمریزی روی سنگ‌ها، تغذیه از کفزیان و جانوران چسبیده به صخره‌ها مانند بالانوس و بچه‌میگوها و همچنین مقابله با امواج باشد اما غالبیت بچه‌ماهیان سفید، شاه‌کولی و کفال پوزه‌باریک که به‌صورت دستجاتی در بین صخره‌ها و نیز در بیرون از دیواره‌های سنگی کم و بیش مدام در تردد بودند، و شناگر فعال و نرتیک هستند (Kazancheev, 1981; Froese and Pauly, 2026)، می‌تواند بخاطر تغذیه از جلبک‌ها و پریفیتون‌های چسبیده به صخره‌ها مانند گاماریده و حتی تخم‌های ماهیان چسبیده به صخره باشد.

مدل‌سازی ترکیبی خطی تعمیم‌یافته زیستگاه صخره‌های سواحل سیدنی استرالیا نشان داد که فراوانی کل ماهی و غنای گونه‌ای با پیچیدگی ساختاری در مقیاس کوچک و پوشش بیولوژیکی افزایش یافته‌اند و صخره‌های با تراکم بیشتر بستر صخره‌های اطراف نیز غنای گونه‌ای را افزایش دادند (Parsons *et al*., 2016). در بسترهای سنگی اطراف جزیره Arki دریای اژه شرقی نیز ناهمگونی زیرلایه، عمق، پیچیدگی تخته‌سنگ و حالت عمودی آن عوامل تعیین‌کننده ساختار جامعه ماهی بودند (Raedemaecker *et al*., 2010).

در صید با پره ریزچشمه، در ساحل تالش گونه‌های کفال پوزه‌باریک، شاه‌کولی و گل‌آذین‌ماهی، در ساحل انزلی گونه-های شاه‌کولی، کفال پوزه‌باریک و گل‌آذین‌ماهی، در ساحل کیاشهر گونه‌های کفال پوزه‌باریک، ماهی سفید و شاه‌کولی و در ساحل چابکسر گونه‌های کفال پوزه‌باریک، شاه‌کولی، گاوماهی شنی و کفال طلایی بیشترین فراوانی را داشتند



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-09-10 ]

(Abbasi *et al*., 2023a) که تاحدی متفاوت از یکدیگر و نتایج بررسی کنونی است و مهم‌ترین دلیل آن می‌تواند تفاوت در نوع زیستگاه (شنی یا صخره‌ای)، روش نمونه‌برداری و حتی عمق صید (در ساحل شنی تا عمق ۲ متر و در ایستگاه صخره‌ای عمق ۳ تا ۵ متر و نیز عوامل دیگر باشد.

در بررسی حاضر در مجموع فصل بهار ۱۴۰۳-۱۳۹۹، تراکم گاوماهی شنی ۳۰/۲، گاوماهی گرد ۳۵/۶، گاوماهی کاسپین ۱۳/۶، بچه‌ماهی شاه‌کولی ۱۱/۷ و کفال پوزه‌باریک ۸/۶ عدد به ازای دو مترمربع زاویه دید فیلمبرداری بود. در ساحل انزلی با پره ریزچشمه در بهار ۱۴۰۰ گاوماهی کاسپین، گل-آذین ماهی، سیاه‌کولی و گاوماهی شنی به‌ترتیب با ۱۹/۶، ۱۸/۰، ۱۶/۳ و ۱۳/۱ درصد تعداد ماهیان غالب بودند (Abbasi *et al*., 2023a) که تفاوت متوسط تا زیاد را نشان می‌دهد. همچنین در بررسی حاضر در مجموع فصل تابستان ۱۴۰۳-۱۳۹۹، تراکم بچه‌ماهی سفید ۵۳/۸، کفال پوزه‌باریک ۳۳/۹، بچه‌ماهی شاه‌کولی ۲۳/۵ و گاوماهی شنی ۷/۹ عدد به ازای دو مترمربع زاویه دید فیلمبرداری بود. در ساحل انزلی با پره ریزچشمه در تابستان ۱۴۰۰ شاه‌کولی، کفال پوزه‌باریک و گل‌آذین ماهی به‌ترتیب با ۴۹/۸، ۱۷/۷ و ۱۰/۰ درصد تعداد ماهیان برتری داشتند (Abbasi *et al*., 2023a) که تفاوت کم تا متوسط را نشان می‌دهد. میزان تفاوت یا تشابه غالبیت ماهیان ساحل شنی (Abbasi *et al*., 2023b) و صخره‌ای انزلی (مطالعه حاضر) می‌تواند بخاطر تفاوت در زیستگاه (شنی یا صخره‌ای)، روش بررسی متفاوت، عمق مختلف صید، سال مطالعه و عوامل زیستی و غیر زیستی دیگر ازجمله رفتار ماهیان، ترکیب جنسی و رشد و نمو ماهیان باشد.

داده های صید در دریای چین جنوبی نشان داد که ماهی تن بادبانی (*Auxis thazard*) در محدوده یک منطقه تجمع پیدا کرده که می‌تواند نشانگر مناسب بودن شرایط محیطی برای بقای آنها باشد، همچنین، عوامل محیطی معنی‌دار موثر روی زیستگاه پراکنش این ماهی، در فصول سال، متفاوت بود، به طوری که مشخص شد این گونه در بهار به کلروفیل آ، در تابستان به دمای سطحی آب دریا و ارتفاع سطح آب دریا حساس می باشد (Zhou *et al*., 2022). در دریای مدیترانه، نور بیشترین تاثیر را روی پراکنش و فراوانی ماهیان میان‌زی گذاشت (Clavel-Henry *et al*., 2020). همچنین مطالعات نشان داد (Sheldon, 1968; Wootton, 1992) که شرایط مختلف اکولوژیکی، نیازها، روابط غذایی موجودات و سازگاری‌های آنها با محیط زیست، میزان تراکم و پراکنش گونه‌های مختلف را مشخص می‌نماید. مصب و منطقه پایین‌دست رودخانه‌ها نقش بسیار مهمی در چرخه زندگی ماهیان دریایی و مصبی مانند تامین پناهگاه، تغذیه، تنظیم اسمزی و غیره دارند (Bond, 1979; Kazanchev, 1981) که در مورد فراوانی ماهیان مصبی به‌ویژه بچه-ماهیان کفال و گل‌آذین ماهی و نیز بچه‌ماهیان مهاجر کوچ‌کرده از رودخانه‌ها به دریا نظیر ماهی سفید، شاه‌کولی و سیاه‌کولی در ایستگاه‌های نزدیک رودخانه‌ها مانند منطقه موج‌شکن بندر انزلی که دارای صخره‌های خوبی است، نیز صدق می نماید.

طی بررسی حاضر طول کل اغلب افراد با توجه به اطلاعات ارایه شده در منابع علمی (Kazancheev, 1981; Abdoli,and Naderi, 2008; Keivany *et al*., 2016; Abbasi, 2017; Abbasi *et al*., 2023b) حاکی از نابالغ بودن شاه‌کولی، ماهی سفید، کفال ماهیان، اردک‌ماهی، کپور معمولی، شگ‌ماهی کاسپین و ... بوده ولی طول کل گاوماهیان، سه خاره، کاراس و سوف تالابی نشانگر بالغ بودن آنها بود، بنابراین به‌نظر می‌رسد که اغلب گونه‌های ماهیان ترجیح خاصی به توده آبی یا نزدیک بستر شنی و یا زیستگاه صخره‌ای نداشته باشند. شاید مهم‌ترین دلیل آن شنای مستمر آنها در داخل توده آب و حتی نزدیک کف و به عبارتی عدم وابستگی آنها به کف دریا باشد، چیزی که بارها با غواصی طی این مطالعه مشاهده شد اما حضور اردک‌ماهی و سوف تالابی در زیستگاه صخره‌ای می‌تواند با هدف تغذیه از گاوماهیان و ماهیان ریزجثه دیگر باشد زیرا زیستگاه اصلی این دو گونه ماهی شکارچی، تالاب انزلی است و ضرورتی برای حضور آنها در آب لب‌شور بطور دایم وجود ندارد. حضور سایر ماهیان نیز می‌تواند عمدتا بخاطر تغذیه از کفزیان و پریفیتون باشد. طی این بررسی، طول کل گاوماهیان کاسپین، گرد، شنی و سرگنده نسبتا زیاد بوده که می‌تواند بخاطر حضور بالغین آنها برای انجام تولیدمثل و حفاظت از فرزندان‌شان (Kazancheev, 1981; Miller, 2001; Froese and Pauly, 2026) باشد.

در مجموع بررسی حاضر نشان داد که بستر یا زیستگاه‌های سخت و سنگلاخی در تولیدمثل گاوماهیان نقش مهم و در تغذیه و پناه انواع ماهیان از امواج دریا نقش مفیدی دارند و ایجاد چنین زیستگاهی بطور اصولی و مناسب می‌تواند علاوه



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-09-10 ]

بر نقش بارگیری و تخلیه کشتی‌های تجاری، صیادی و تفریحی، در بقای ماهیان و حفظ تنوع زیستی خصوصا گاوماهیان جنس‌های *Neogobius* و *Ponticola* و سه-خاره ماهیان نقش مفیدی داشته باشند. در نهایت پیشنهاد می‌گردد که بررسی زیستگاه‌های ساحلی دیگر ایرانی دریای کاسپین نیز مورد بررسی جامع زیستی قرار گیرند تا با افزایش داده‌های لازم، این اطلاعات در مدیریت ذخایر و حفظ تنوع زیستی و در صورت نیاز دستکاری‌های مهندسی مورد بهره‌برداری قرار گیرد و ایستگاه صخره‌ای انزلی نیز خصوصا بخاطر تردد کشتی‌ها، هر ۵ سال مورد پایش قرار گیرد و همزمان با بررسی فراوانی ماهیان، فاکتورهای مهمی مانند تولید فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون، کفزیان، فاکتورهای مهم فیزیکی و شیمیایی آب، مواد ریزمغذی، ارتفاع موج، جنس بستر و درصد مواد آلی آن، میزان آلاینده های نفتی مهم و فلزات سنگین مهم مورد پژوهش قرار گیرد تا بتوان تغییرات جمعیت گونه‌ها در فصول مختلف را با عوامل زیستی و غیر زیستی فوق ارتباط داد و برای مدیریت ذخایر آبزیان، مورد استفاده قرار گیرد.

**تقدیر و تشکر**

این مطالعه در قالب رساله دکترای تخصصی انجام شد لذا از اساتید خوب دانشکده علوم دانشگاه گیلان برای حمایت از انجام این کار ارزشمند و نو و نیز از مدیریت پژوهشکده آبزی-پروری آبهای داخلی کشور (بندر انزلی) بابت مساعدت‌های لازم قدردانی می‌نماییم.

## References

Abbasi K. 2017. Fishes of Guilan. The Encyclopedia of Guilan Culture and Civilazation (Ilia) 66: 206 p. (*In Persian*)

Abbasi K., Bagheri S., Moradi M., Sarpanah A., Zahmatkesh Y., Mohammadidost R. *et al*. 2023b. Final report of project "Studying abundanc and Length and weight structure of fingerlings (non-adult) and determination of ecological Population of kutum and grey mullet fishes in Guilan province shores". Iranian Fisheries Sciences Research Institute (IFSRO), Tehran, 242 p. (*In Persian*)

Abbasi K., Moradi M., Nikpour M., Zahmatkesh Y., Sayadrahim M., Sarpanah A. 2019. Studying of abundance of fish species caught by small-sized mesh seine in Anzali Shore. The 1st international conference on the Caspian Sea environment and sustainable development. Guilan University, Rasht 1-2 Oct. P 537-542.

Abbasi Ranjbar K., Moradi M., Bagheri S., Zahmatkesh Y ,.Sarpanah A., Vesaghi M.J., Mohammadidost R., Madadi F., Askarinejad H. 2023a. Abundance of fishes caught by small beach seine (6 mm) in the coasts of Talesh, Anzali, Kiashahr and Chaboksar (Guilan Province). Journal of Applied Ichthyological Research, University of Gonbad Kavous, 11(2): 1-10. (*In Persian*)

Abbasi K., Sarpanah A.N., Abdolmaleki S., Sabkara J., Makaremi M., Mahisefat F. 2009. Final report of Distribution and Biology of Caspian goby, *Neogobius caspius* in Guilan provice coasts. Iranian fisheries Science research organization. Tehran, Iran. 135 p. (*In Persian*)

Abbasi K., Sarpana A., Noroozi M., Sayadrahim M. 2015. Studying fish fauna and its abundance caught by trawl in Guilan province Coasts (Southern Caspian Sea). The Third Iranian Conference of Ichthyology, Shiraz University, 6-7 May. P 133. (*In Persian*)

Abdoli A., Naderi M. 2008. Biodiversity of fishes in southern region of the Caspian Sea. Abzeeyan Publication, Tehran. Iran. 242 p. (*In Persian*)

Bond C.E. 1979. Biology of fishes. Saunders College publishing Halt, Rinehart and winston. U.S.A. 514 P.

Clavel-Henry M., Piroddi C., Quattrocchi F., Macias D., Christensen V. 2020. Spatial Distribution and Abundance of Mesopelagic Fish Biomass in the Mediterranean Sea .Front. Mar. Sci. 7:573986 .doi: 10.3389/fmars.2020.573986.

Coad B.W. 2020. The freshwater fishes of Iran. Retrieved July,12, 2020. Brian W. Coad personal website. Available from: http://www.briancoad.com. Version (7/2020).

Eagderi S., Mouludi-Saleh A., Esmaeili H.R., Sayyadzadeh G., Nasri M. 2022. Freshwater lamprey and fishes of Iran; a revised and updated annotated checklist-2022. Turkish Journal of Zoology 46(6), 500-522.

Esmaeili H.R., Abbasi K. 2021. Checklist of Fishes of the Caspian Sea Basin: Land of Wetlands. In: Southern Iraq's Marshes. Springer, Cham. Pp. 319-349.



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-09-10 ]

Fricke R., Eschmeyer W.N., Van der Laan R. (eds). 2026. Eschmeyer's catalog of fishes: Genera, species, references. Available from: http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp

Froese R., Pauly D. Editors. 2024. FishBase. World Wide Web electronic publication. Available from: http://www.fishbase.org , Version (2/2024).

Froese R., Pauly D. Editors. 2026. FishBase. World Wide Web electronic publication. Available from: http://www.fishbase.org , Version (4/2022).

Grapci-Kotori L., Ibrahimi B., Bilalli A., Ibrahimi H., Musliu M. 2019. The Composition, Distribution and Abundance of Fish Species According to the Effects of Water Physicochemical Parameters in the Livoq Lake, Kosovo. Journal of Ecological Engineering 20 (5):235-241. doi.org/10.12911/22998993/105358.

Kazanchev A. N. 1981. The Caspian Sea and its watershed area fishes. Translated by Shariati, A., (2004). The Publication of Naghshe Mehr. Tehran. Iran. 215 p. (In Persian)

Keivany Y., Nasri M., Abbasi K., Abdoli A. 2016. Atlas book of fishes in inland water of Iran. Department of environment, Tehran. 238 p. (In English and Persian).

Lagler K.F., Bardach J.E., Miller R.R. 1962. Ichthyology. Library of congress catalog cord number: 62-17463. U.S.A. 545 p.

Miller P. J. 2001. The tokology of gobioid fishes. Pp. 119-153. In Fish reproduction, strategies and tactics. Ed. Potts, G.W. & Wootton, R. J. Academic press Limited. Third printing. Printed in Great Britain. 410 P.

Mirzajani A., Hamidian A.H., Abbasi K., Karami M. 2016. Distribution and abundance of fish in the southwest of Caspian Sea coastal waters. Russian journal of marine biology, 42 (2), pp. 178–189.

Nelson J.S., Grande T.C., Wilson M.V.H. 2016. Fishes of the World, 5th edition. John Wiley and Sons, Inc.Hoboken, New Jersey. 707 P.

Parsons D.F, Suthers I.M, Cruz D.O., Smith J.A. 2016. Effects of habitat on fish abundance and species composition on temperate rocky reefs. Journal of Marine Ecology Progress Series 561:155-171. https://doi.org/10.3354/meps11927

Raedemaecker F.D., Miliou A., Perkins R. 2010. Fish community structure on littoral rocky shores in the Eastern Aegean Sea: Effects of exposure and substratum, Estuarine, Coastal and Shelf Science, 90 (1):33-44. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2010.08.007

Ragimov D.B.O. 1991. The gobiid of the Caspian Sea. Extended abstract of Ph.D Thesis. Translated by Y. Adeli in 1998. Caspian Sea Bony Fishes Research Center, Bandar Anzali, 42 p. (*In Persian*)

Sahyoun R, Bussotti S, Di Franco A, Navone A, Panzalis P, Guidetti P. 2013. Protection effects on Mediterranean fish assemblages associated with different rocky habitats. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 2013; 93(2):425-435. Doi:10.1017/S0025315412000975

Sayyadzadeh G., Esmaeili H. R. 2024. Freshwater lamprey and fishes of Iran: Reappraisal and updated checklist with a note on Eagderi *et al*. (2022). Zootaxa 5402 (1): 001–099. https://doi.org/10.11646/zootaxa.5402.1.1

Sheldon A. L. 1968. Species diversity and longitudinal succession in stream fishes, Journal of ecology 49 (2):194-198.

Smale D. A., Kendrick G. A., Harvey E. S., Langlois T. J., Hovey R. K., Van Niel, K. P., et al. 2012. Regional-scale benthic monitoring for ecosystem based fisheries management (EBFM) using an autonomous underwater vehicle (AUV). ICES J. Mar. Sci. 69, 1108–1118. doi: 10.1093/icesjms/fss082.

Stewart K. R., Lewison R. L., Dunn D. C., Bjorkland R. H., Kelez S.,Halpin P. N ,et al. 2010. Characterizing fishing effort and spatial extent of coastal fisheries.PLoS One 5:e14451. doi: 10.1371/journal.pone.0014451.

Vasileva E. D, Vasilev V. P., Borovikova E. A., Esmaeili H. R., Gandlin, A. A., Levina M. A., Mustafayev N. J., Teimori A., Levin B. A. 2025. Species Diversity, Diagnostic Characters and Distribution of Tubenose Gobies of the Genus *Proterorhinus* (Gobiidae): Revalidation of the Caspian Species *Proterorhinus blennioides*. Journal of Inland Water Biology, 2025:1-11. DOI: 10.1134/S1995082924600777

Wootton R. J. 1990. Ecology of Teleost Fishes. London: Chapman & Hall.

Wootton R.J. 1992. Fish ecology. Chapman and Hall. 185 p.

Zhou X., Chen Z., Xiong P., Cai Y., Li J., Zhang P., Zhang J., Li M., Fan J. 2022.



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-09-10 ]

Exploring the Spatial and Temporal Distribution of Frigate Tuna (*Auxis thazard*) Habitat in the South China Sea in spring and summer during 2015–2019 Using Fishery and Remote Sensing Data. Fishes 2022 (7), 218. https://doi.org/10.3390/fishes7050218.

**نحوه استناد به‌مقاله:**

صیاداوغلی ف.، میرزاجانی ع.، شعبانی‌پور ن.، صیاداوغلی ی.، عباسی رنجبر ک. تنوع و فراوانی ماهیان زیستگاه صخره‌ای ساحل بندر انزلی (حوضه جنوبی دریای کاسپین). نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی‌دانشگاه گنبدکاووس. ۱۴۰۵. ۱۴(۱): ۹۰-۷۹.

Sayad-Oghli F., Mirzajani A., Shabanipour N., Sayad-Oghli1 Y., Abbasi Ranjbar K. Diversity and abundance of fish in the rocky habitat of Anzali Port Coast (Southern Caspian Sea Basin). Journal of Applied Ichthyological Research, University of Gonbad Kavous. 2026, 14(1): 79-90.



[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-09-10 ]

Journal of Applied Ichthyological Research
Vol. 14, No 1, 16-26
ISSN: 2423-6349
Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir
Ministry of Science Reseach and Technology
Gonbad-Kavoos University

# Diversity and abundance of fish in the rocky habitat of Anzali Port Coast (Southern Caspian Sea Basin)

**Fariborz Sayad-Oghli[1], Alireza Mirzajani[2], Nader shabanipour[1], Yaseman Sayad-Oghli[1], Keyvan Abbasi Ranjbar[2]**

[1] Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.
[2] Iranian Fisheries Sciences Research, Inland Waters Aquaculture Research Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar Anzali, Iran.

**Type:**
Original Research Paper

**Paper History:**
Received: 08-06-2025
Accepted: 27-06-2025

**Corresponding author:**

**Sayad-Oghli F.** Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.

**Email:**
Fariborz.Sayyadoghly@yahoo.com

## Abstract

Conservation of biodiversity, including fish, is a global concern, and studying the diversity and population of fish in different ecosystems, including rocky shores, is of particular importance for conservation management. This study was conducted to determine the diversity and abundance of fish in the Anzali rocky shore in the southern Caspian Sea basin. In this regard, fish sampling was carried out in the spring and summer seasons of 2020 to 2024 using underwater videography and diving. In this study, 21 fish species belonging to 13 families were identified, of which the families Gobiidae and Leuciscidae were the most diverse with 6 and 3 species, respectively. A study of the relative abundance of fish caught in the rocky habitat showed that in a total of 5 years, the species sand goby, shemaya fingerling, kutum fingerling, round goby and Leaping grey mullet constituted about 16.9, 16.0, 16.0, 15.5 and 12.6% of the population, respectively, and there was no particular order in the dominance of the most frequent and abundant species among different years. Also, the relative abundance of juvenile kutum and leaping grey mullet was higher in summer than in spring, and in Caspian, round and sandy gobies, it was higher in spring than in summer. Overall, the present study showed that rocky habitat plays an important role in the survival of the gobiid species and plays a positive role in feeding and sheltering various fish from sea waves. It is suggested that other rocky habitats should also be subjected to a comprehensive biological study so that the information obtained can be used in stock management.

**Keywords:** Rocky environment, Fish, population, Ecology, Caspian Sea.

[ Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-09-10 ]