

## نگرشی بر جغرافیای جانوری و همپوشانی زیستگاهی ماهیان خلیج فارس در حوضه اقیانوسی هند-آرام

- **فریدون عوفی\***: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵
  - **سید محمدرضا فاطمی**: گروه زیست‌شناسی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، صندوق پستی: ۷۷۵-۱۴۵۱۵
  - **عباسعلی مطلبی**: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵
  - **برایان کد**: گروه ماهی‌شناسی، موزه تاریخ طبیعی، اتاوا، کانادا
- تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۴      تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۴

### چکیده

پژوهش حاضر طی دوره ۹۴-۱۳۹۳ با هدف حصول اطلاعات جدید در زمینه جغرافیای جانوری و زیستی ماهیان خلیج فارس و هم‌پوشانی زیستگاهی و مشابهت‌های گونه‌ای با سایر دریا‌های هم‌جوار انجام گرفته است. براساس نتایج به‌دست آمده، فهرست نهایی و تایید شده ماهیان خلیج فارس (با احتساب تنگه هرمز و منطقه مرزی خلیج عمان) ۹۰۷ گونه در قالب ۱۵۷ خانواده می‌باشد که از این تعداد ۲۸ خانواده با ۹۳ گونه مربوط به ماهیان غضروفی (شامل ۱۸ خانواده با ۵۹ گونه کوسه ماهیان و ۱۰ خانواده با ۳۴ گونه سفره ماهیان) و ۱۲۹ خانواده با ۸۱۴ گونه مربوط به ماهیان استخوانی می‌باشد. در این پژوهش مشخص شده است که از تعداد ۹۰۷ گونه گزارش شده از منطقه مورد مطالعه، تعداد ۲۹۴ گونه (۳۲/۴ درصد) به زیستگاه‌های بسترزی و تعداد ۶۱۳ گونه (۶۷/۶٪) به زیستگاه‌های سطح‌زی متعلق هستند. به‌طوری‌که گونه‌های زیستگاه‌های آب‌سنگ‌های مرجانی و سنگی- صخره‌ای در طیف ماهیان بسترزی (۱۲۹ گونه - ۱۴/۳٪) و ماهیان وابسته و پیرامون آب‌سنگ‌های مرجانی در طیف ماهیان سطح‌زی (۴۳۲ گونه - ۴۷/۸٪) بیش‌ترین تعداد و درصد فراوانی تنوع گونه‌ای زیستگاهی را به‌خود اختصاص داده‌اند. هم‌پوشانی ماهیان زیستگاه‌های با بستر علفی و جلبیکی در طیف ماهیان بسترزی (۱۷ گونه - ۱/۹٪) و ماهیان محیط‌های آزاد اقیانوسی در طیف ماهیان سطح‌زی (۳۰ گونه - ۳/۳٪) کم‌ترین تعداد و درصد تنوع گونه‌ای زیستگاهی را به‌خود اختصاص داده‌اند. تعداد ۱۳ گونه (۱٪) به‌عنوان گونه‌های بوم‌زاد خلیج فارس معرفی و تایید شده‌اند که به‌لحاظ گسترش جغرافیایی منحصر به حوضه داخلی خلیج فارس می‌باشند. از دیدگاه جغرافیای جانوری و هم‌پوشانی و مشابهت‌های زیستگاهی، مقایسه فون ماهیان خلیج فارس با سایر دریا‌های مشابه (گرمسیری و نیمه‌گرمسیری و معتدل گرم) در گستره اقیانوسی هند-آرام در سطح گونه و بر مبنای حضور آن‌ها مشخص نمود که فون ماهیان خلیج فارس از نظر گونه به فون دریای سرخ و خلیج بنگال (شرق دریای عرب) نسبت به سایر مناطق در حوضه اقیانوسی هند - آرام نزدیک‌تر است (حدود ۵۰٪) و با دریای مدیترانه و جزایر هاوایی کم‌ترین هم‌پوشانی و مشابهت زیستگاهی و گونه‌ای (حدود ۱۰٪) را دارا است.

**کلمات کلیدی:** جغرافیای زیستی، تنوع زیستگاهی، گونه‌های بوم‌زاد، خلیج فارس، اقیانوس هند-آرام



## مقدمه

خلیج فارس یکی از زیر حوضه‌های شمال غربی اقیانوس هند می‌باشد و به‌عنوان دریای حاشیه‌ای و نیمه‌بسته محسوب می‌گردد که از طریق تنگه هرمز به دریای عمان و دریای آزاد راه دارد (Owfi و همکاران، ۲۰۰۰) که از دیدگاه شیلاتی و براساس تقسیم‌بندی نواحی دریایی، در منطقه ۵۱ صیادی قرار دارد (FAO، ۱۹۹۳). خلیج فارس در محدوده مناطق گرمسیری در محدوده جغرافیایی ۲۵ تا ۳۰ عرض شمالی و ۴۸ تا ۵۶ طول شرقی قرار گرفته و به همین جهت آب و هوا غالباً گرم و مرطوب است. در حوزه دریاها هم‌جوار و شمال اقیانوس هند که با ایران ۲۳۵۰ کیلومتر مرز دریایی را از دهانه اروندرود در شمال غربی تا تنگه هرمز در جنوب شرقی و در محدوده ۳ استان خوزستان، بوشهر و بخشی از هرمزگان تشکیل داده است (عوفی و همکاران، ۱۳۸۸). این حوضه در یک فرونشست تکتونیکی کم‌ژرفا و در حاشیه جنوبی کوه‌های زاگرس شکل گرفته است (لک، ۱۳۹۳) و در اثر تأثیر متقابل و برخورد دو صفحه شبه جزیره عربستان و اروپا-آسیا در دوران دوم زمین‌شناسی ایجاد شده است (امری کاظمی، ۱۳۹۱). مساحت حوضه آبی زیر پوشش حدود ۲۲۶ هزار کیلومترمربع است (بدون در نظر گرفتن حوضه آبریز آن) (شهرابی، ۱۳۸۳) و میانگین حجم آبی ۸۶۴۰ کیلومتر مکعب و میانگین دوره چرخش آب ۳ تا ۵ سال برآورد شده است (ROPME، ۲۰۱۲). وضعیت ژرفانگاری، آن را به دو بخش زمین‌شناسی مجزا شامل بخش پایدار (عربستان) و ناپایدار (رشته کوه‌های زاگرس ایران) تقسیم نموده است، که در ناهماهنگی ژرفیایی و ریخت‌شناسی بستر و کرانه‌های دو ناحیه شمالی (ایران) و جنوبی (عربستان سعودی و امارات متحده عربی) نقش اصلی را دارند (Sheppard و همکاران، ۱۹۹۲). طول سواحل ایرانی در محدوده استان‌های خوزستان، بوشهر و بخش غربی هرمزگان ۲۳۵۰ و عرض آن بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلومتر است (عوفی و همکاران، ۱۳۸۸). خلیج فارس دریایی است کم‌عمق که عمق متوسط آن ۳۵ متر برآورد شده است (ROPME، ۲۰۰۳؛ Kessler، ۱۹۷۳؛ Emery، ۱۹۶۵) که از سمت شمال به طرف تنگه هرمز با شیب ملایم افزایش می‌یابد (لک، ۱۳۹۳). عمیق‌ترین نقطه آن در ناحیه تنگه هرمز ۱۰۰ متر می‌باشد (Sheppard، ۱۹۹۶). ولی عمق ۱۱۰ متر در ۱۵ مایلی جنوب‌شرقی جزیره فارور ثبت و گزارش گردیده است (عوفی و نیکویان، ۱۳۸۴). میزان متوسط سالانه شوری خلیج فارس حدود ۴۰ قسمت در هزار است که خوریات و سواحل کم عمق جنوبی ۷۰-۶۰ قسمت

در هزار می‌رسد (ROPME، ۲۰۱۲؛ Sheppard، ۱۹۸۳). خلیج فارس با ویژگی‌های جغرافیایی و اقلیمی و مساعد بودن شرایط زیستی و بوم‌شناختی، یکی از مناطق مهم ناحیه پالئارکتیک (Paleoarctic) محسوب می‌شود که در مباحث جغرافیای زیستی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است (Owfi و همکاران، ۲۰۰۶). محیط‌زیست ساحلی این حوضه در واقع یک سیستم تکامل یافته طبیعی و در برگزیده پیچیده‌ترین و غنی‌ترین بوم‌سازگان‌های مولد بر روی کره زمین می‌باشد (عوفی و ربانی‌ها، ۱۳۸۶). خلیج فارس در فهرست یکی از ده بوم‌سازگان‌های منحصر به فرد دریایی جهان شناخته شود که مجموعه‌ای از موجودات زنده (Biocenose) منحصر به فرد را به‌وجود آورده است (GESAMP، ۱۹۹۳). در این میان زیستگاه‌های تخصص یافته ساحلی-دریایی (Biotope) نقش ارزنده‌ای در تنوع گونه‌ای فون و فلور منطقه داشته است (عوفی و همکاران، ۱۳۸۵).

تنوع محیطی و زیستگاهی خلیج فارس موجب حضور گونه‌های بسیار متنوعی در جوامع گیاهی و جوامع جانوری شامل گروه متنوعی از بی‌مهرگان و مهره‌داران دریایی و یا وابسته به محیط دریا شده است. در این میان تعدادی از گونه‌ها مورد حمایت و حفاظت جهانی قرار دارند و تعدادی از گونه‌ها نیز بومی (Endemic)، و شاخص (Indicator) و دیده‌بان زیستی (Sentinel) خلیج فارس می‌باشند (عوفی، ۱۳۷۸). گستره آبی خلیج فارس تقریباً در ۵ هزار سال پیش در دوره هولوسن به سطح کنونی خود دست یافت. براساس نظرات برخی از پژوهشگران ماهیانی که امروزه در خلیج فارس زندگی می‌کنند تقریباً از دروه انوسن تا پلیستوسن تکامل یافته بودند و همین شکل‌گیری یا اشتقاق ماهیان خلیج فارس را تایید می‌کند (Krupp و همکاران، ۱۹۹۷). فون ماهیان امروز خلیج فارس در نتیجه پراکنش یا نفوذ گونه‌های اقیانوس هند از خلیج عمان و تنگه هرمز تشکیل شده و به همین دلیل واگرایی و اشتقاق فون ماهیان خلیج فارس براساس ترکیب فون درون و بیرون آن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است (Purser، ۲۰۰۷). دانش موجود از ماهیان خلیج فارس، تنگه هرمز و خلیج عمان با بررسی‌های مدون و گسترده‌ای که در مورد دریای سرخ، خلیج کالیفرنیا، خلیج مکزیک و یا سایر حوضه‌های دریایی مشابه و هم‌چنین مجموعه دریاها و خلیج‌های هم‌جوار در محدوده اقیانوسی هند-آرام انجام گرفته، قابل مقایسه نمی‌باشد. ولی از طرفی مطالعات و بررسی‌های شیلاتی خلیج فارس (با تأکید بر ذخایر ماهیان و سایر آریبان اقتصادی) در مقایسه با پژوهش‌های ماهی‌شناسی این منطقه بسیار چشمگیرتر است (FAO، ۲۰۰۹؛ Etho و همکاران، ۲۰۰۰؛ Gurr و Sabock، ۱۹۸۹).



ICZN (۲۰۱۲) و Fishbase (۲۰۱۵) و به استناد آخرین فهرست تایید شده ماهیان خلیج فارس (عوفی و همکاران، ۱۳۹۴) انجام گرفته است. این فهرست مورد تایید گروه ماهی‌شناسی موزه تاریخ طبیعی کانادا (Canadian Nature Museum-Ottawa) نیز قرار گرفته است.

هم‌چنین طبقه‌بندی زیستگاهی گروه‌های گونه‌ای برای مناطق مختلف دریایی و خلیجی وابسته به ناحیه اقیانوسی هند-آرام انجام گرفته است (Disi و Khalaf, ۲۰۰۸؛ Helfman و همکاران، ۱۹۹۹) و طبقه‌بندی زیستگاهی ماهیان نیز براساس منابع مرتبط با استاندارد اکولوژیک زیستگاه‌های دریایی (ICZN, ۲۰۱۲) مورد بررسی قرار گرفته و تفکیک شده است (جدول ۱). براساس منابع فوق‌الذکر، ماهیان دریایی به دو گروه اصلی ماهیان سطح‌زی (Pelagic) با چهار زیستگاه تخصصی و ماهیان بسترزی (Benthic) با چهار گروه تخصصی تقسیم‌بندی می‌شوند (Helfman و همکاران، ۱۹۹۹؛ Krupp و همکاران، ۱۹۹۷). اساس تقسیم‌بندی بر مبنای ویژگی‌های زیستگاهی تغذیه‌ای انجام گرفته است (Fishbase, ۲۰۱۵).

با وجود منابع اطلاعات ذکر شده دانش علوم ماهی‌شناسی و زیست‌شناسی و جغرافیای زیستی و دیرینه ماهیان خلیج فارس در مقایسه با مطالعات دریای سرخ (Lausewitz, ۱۹۹۴) و خلیج کالیفرنیا (Thomas و همکاران، ۱۹۹۹) بسیار ابتدایی است. در صورتی که ذخایر نفتی خلیج فارس با از اهمیت و جایگاه بسیار با ارزشی برخوردار است (SHELL, ۲۰۱۰؛ Purser, ۲۰۰۷).

## مواد و روش‌ها

جهت رسیدن به اهداف مورد نظر در خصوص جغرافیای جانوری و همپوشانی زیستگاهی ماهیان خلیج فارس در حوزه اقیانوسی هند-آرام، سه مرحله به‌عنوان گام‌های اصلی شامل فهرست نویسی اسامی علمی و تایید شده گونه‌های ماهیان، طبقه‌بندی استاندارد اکولوژیک زیستگاهی ماهیان و تعیین همپوشانی و مشابهت‌های زیستگاهی مورد بررسی قرار گرفت. فهرست‌نویسی اسامی علمی گونه‌های ماهیان براساس استاندارد سیستماتیک جانورشناسی انجام پذیرد که این مهم براساس منابع مرتبط

جدول ۱: طبقه‌بندی استاندارد اکولوژیک زیستگاهی ماهیان خلیج فارس (و تنگه هرمز و خلیج عمان) اقتباس از (Disi و Khalaf, ۲۰۰۸ و Helfman و همکاران، ۱۹۹۹)

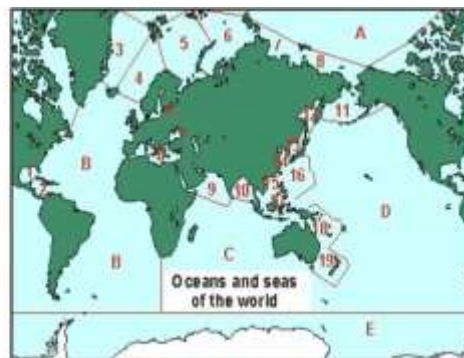
زیستگاه‌های سطح‌زی		زیستگاه‌های بسترزی	
کد زیستگاه	گروه ماهیان	کد زیستگاه	گروه ماهیان
PO	زیستگاه‌های آب‌های آزاد اقیانوسی	CR	زیستگاه‌های آب‌سنگ‌های مرجانی و سنگی صخره‌ای
PN	زیستگاه‌های آب‌های کم عمق ساحلی	SB	زیستگاه‌های بسترهای نرم (گلی-شنی)
PB	زیستگاه‌های آب‌های فوق‌بستری	SA	زیستگاه‌های بسترهای علفی و جلبکی
RA	زیستگاه‌های وابسته و پیرامون آب‌سنگ‌های مرجانی	DB	زیستگاه‌های مناطق عمیق

قرار گرفته است (Disi و Khalaf, ۲۰۰۸). این مقایسه براساس ناحیه‌بندی حوضه‌های دریایی اقیانوس‌های جهان جهت انجام مطالعات مقایسه‌ای جغرافیای جانوری آب‌زیان دریایی براساس حضور و یا عدم حضور گونه‌ها و تعداد و درصد گونه‌ها و به استناد نظریه‌های جغرافیای جانوری ارائه شده برای حوضه‌های دریایی هند-آرام انجام گرفته است (Anthoni, ۲۰۰۰). تحلیل جغرافیای جانوری و همپوشانی زیستگاهی ماهیان منطقه اقیانوسی هند-آرام نیز انجام گرفته است (Helfman و همکاران، ۱۹۹۹؛ Krupp و همکاران، ۱۹۹۷) (شکل ۱).

به‌منظور تعیین وضعیت جغرافیای جانوری (Zoogeography) و مشخص نمودن درصد همپوشانی و مشابهت‌های زیستگاهی (Habitat overlapping)، مقایسه فون ماهیان خلیج فارس با سایر دریا‌های مشابه (گرمسیری و نیمه گرمسیری و معتدل گرم) در گستره اقیانوسی هند-آرام در سطح گونه و بر مبنای حضور آن‌ها صورت گرفته است که فون ماهیان خلیج فارس از نظر گونه با فون خلیج عمان، دریای عرب، خلیج بنگال، دریای سرخ، سواحل شرقی آفریقا (سیشل)، دریای مدیترانه، خلیج عقبه، خلیج سوئز و مناطق دورتر نظیر خلیج مکزیک و جزایر هاوایی مورد مقایسه



- Oceans**  
 A Arctic Ocean  
 B Atlantic Ocean  
 C Indian Ocean  
 D Pacific Ocean  
 E Southern Ocean \*
- Enclosed or almost enclosed seas**  
 a Baltic Sea  
 b Mediterranean Sea  
 c Black Sea  
 d Red Sea  
 e Persian Gulf  
 f Gulf of Oman
- Large coastal seas**  
 1 Gulf of Mexico  
 2 Caribbean Sea  
 3 Greenland Sea
- 4 Norwegian Sea  
 5 Barents Sea  
 6 Kara Sea  
 7 Laptev Sea  
 8 East Siberian Sea  
 9 Arabian Sea  
 10 Bay of Bengal  
 11 Bering Sea  
 12 Sea of Okhotsk  
 13 Sea of Japan  
 14 East China Sea  
 15 South China Sea  
 16 Philippine Sea  
 17 Indonesian Archipelago  
 18 Coral Sea  
 19 Tasman Sea  
 20 North Sea



شکل ۱: ناحیه‌بندی حوضه‌های اقیانوسی و دریایی جهان جهت مقایسه جغرافیای زیستی و جانوری آبریان (اقتباس از Anthoni، ۲۰۰۰)

خود اختصاص داده‌اند. حضور ۱۱ خانواده جدید با حضور تنها یک گونه نماینده حاضر در منطقه شامل *Zeidae*, *Veliferidae*, *Pempheridae*, *Zanclidae*, *Dalatiidae*, *Stomiidae*, *Sebastidae*, *Chlorophthalmidae* و *Etmoptridae*, *Kuhliidae*, *Lophiidae* که پیش از این گزارش نشده بود و حضور آن‌ها با شک و تردید و غیرمستند اعلام شده بود نیز براساس نمونه موزه‌ای و بازنگری‌های جدید تایید گردید. هم‌چنین دو خانواده *Creediidae* و *Clinidae* براساس نمونه‌های لاروی آن‌ها برای منطقه جدیداً معرفی شده است. با توجه به بررسی مقایسه‌ای منابع و مستندات موجود، فهرست نهایی خانواده‌ها و گونه‌های ماهیان خلیج فارس (و تنگه هرمز) به تفکیک مشخص گردید (جدول ۲).

## نتایج

براساس نتایج به دست آمده، فهرست نهایی و تایید شده ماهیان خلیج فارس (با احتساب تنگه هرمز و منطقه مرزی خلیج عمان) ۹۰۷ گونه در قالب ۱۵۷ خانواده می‌باشد. در این میان ۶۱ خانواده با تک جنس و تک گونه (Mono species) و ۲۵ خانواده با تعداد بیش از ۱۰ گونه حضور دارند که *Gobiidae* (۵۳ گونه)، *Carangidae* (۴۸ گونه)، *Labridae* (۴۱ گونه)، *Blenniidae* (۳۴ گونه)، *Apogonidae* (۳۲ گونه) و *Lutjanidae* (۳۱ گونه) از ماهیان استخوانی (Bony fishes)، *Carcharhinidae* با ۲۵ گونه از کوسه ماهیان (Sharks) و *Dasyatidae* با ۱۲ گونه از سفره ماهیان (Batoids) بیش‌ترین خانواده‌ها را به لحاظ تعداد گونه به

جدول ۲: خلاصه نتایج تعداد و درصد خانواده‌ها و گونه‌های ماهیان خلیج فارس و تنگه هرمز به تفکیک گروه ماهیان غضروفی (کوسه و سفره ماهیان) و استخوانی

کل گونه‌ها		خانواده تک گونه		کل خانواده		گروه ماهیان	
تعداد	%	تعداد	%	تعداد	%		
۵۹	۶/۵	۸	۱۴	۱۸	۱۱/۵	کوسه ماهیان	ماهیان غضروفی
۳۴	۳/۵	۴	۸	۱۰	۶/۵	سفره ماهیان	
۸۱۴	۹۰	۴۹	۷۸	۱۲۹	۸۲		ماهیان استخوانی
۹۰۷	۱۰۰	۶۱	۱۰۰	۱۵۷	۱۰۰	جمع	

(۴۳۲ گونه-۴۷/۸٪) بیش‌ترین تعداد و درصد فراوانی تنوع گونه‌ای زیستگاهی (Species habitats) را به خود اختصاص داده‌اند. هم‌چنین ماهیان زیستگاه‌های با بستر علفی و جلبکی (Seagrass/Algae beds) در طیف ماهیان بنتیک (۱۷ گونه-۱/۹٪) و ماهیان محیط‌های آزاد اقیانوسی (Pelagic/Oceanic-Open sea) در طیف ماهیان پلاژیک (۳۰ گونه-۳/۳٪) کم‌ترین تعداد و درصد تنوع گونه‌ای زیستگاهی را به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۳).

در این پژوهش مشخص شده است که از تعداد ۹۰۷ گونه گزارش شده از منطقه مورد مطالعه، تعداد ۲۹۴ گونه (۳۲/۴ درصد) به زیستگاه‌های بنتیک (Benthic habitats) و تعداد ۶۱۳ گونه (۶۷/۶٪) به زیستگاه‌های پلاژیک (Pelagic habitats) متعلق هستند. به طوری که گونه‌های زیستگاه‌های آبنسنگ‌های مرجانی و سنگی-صخره‌ای (Coral reefs & Rocks-Boulders) در طیف ماهیان بنتیک (۱۲۹ گونه-۱۴/۳٪) و ماهیان وابسته و پیرامون آبنسنگ‌های مرجانی (Reef associated) در طیف ماهیان پلاژیک



جدول ۳: تعداد و درصد گونه‌های ماهیان خلیج فارس (و تنگه هرمز) براساس طبقه‌بندی استاندارد زیستگاهی

زیستگاه‌های سطح‌زی			زیستگاه‌های بسترزی		
درصد	تعداد گونه	گروه ماهیان	درصد	تعداد گونه	گروه ماهیان
۳/۳	۳۰	زیستگاه‌های آب‌های آزاد اقیانوسی	۱۴/۳	۱۲۹	زیستگاه‌های آب‌سنگ‌های مرجانی و سنگی صخره‌ای
۱۰/۶	۹۷	زیستگاه‌های آب‌های کم عمق ساحلی	۵/۱	۴۶	زیستگاه‌های بسترهای نرم (گلی - شنی)
۶/۱	۵۴	زیستگاه‌های آب‌های فوق بستر	۱/۸	۱۷	زیستگاه‌های بسترهای علفی و جلبکی
۴۷/۶	۴۳۲	زیستگاه‌های وابسته و پیرامون آب‌سنگ‌های مرجانی	۱۱/۲	۱۰۲	زیستگاه‌های مناطق عمیق
۶۷/۶	۶۱۳	مجموع	۳۲/۴	۲۹۴	مجموع

## بحث

گونه‌ای، ۷۸ گونه از کل گونه‌های خلیج فارس (۹۰۷ گونه) یعنی ۸/۶٪ گونه‌ها از نظر دامنه انتشار محدود به اقیانوس هند هستند (Nelson و Asternov، ۱۹۹۹) و بقیه گونه (۹۲/۴٪) در آب‌های اقیانوس هند و اقیانوس آرام هر دو وجود دارند (Thomas و همکاران، ۱۹۹۹). این موضوع بیانگر آن است که فون خلیج فارس عمدتاً از اقیانوس هند-آرام غربی اشتقاق یافته‌اند و تنها تعداد محدودی از آن‌ها منحصراً از اقیانوس هند مشتق شده‌اند (Anthoni، ۲۰۰۰). این روند در مهاجرت گونه‌ها از کانال سوئز به مدیترانه شرقی نیز مشاهده شده است (Disi و Khalaf، ۲۰۰۸). انتشار ماهیان گرمسیری اقیانوس هند-آرام غربی با فون ماهیان خلیج فارس قابل مقایسه است (Anthoni، ۲۰۰۰) و لذا در این پژوهش با مناطق آفریقای غربی، هند غربی (کارائیب) و شرق اقیانوس آرام (پاناما) (Helfman و همکاران، ۱۹۹۹) مقایسه انجام گرفته است. فون ماهیان اقیانوس هند و اقیانوس آرام غربی به‌وسیله یک منطقه بینابینی از جنوب ساحل سوماترا (غرب اندونزی و جنوب شبه جزیره مالایا) تغییر می‌کند (Keenlyside، ۱۹۸۷) و بخش غربی اقیانوس هند نیز به‌عنوان گستره متمایز از سایر حوضه‌های دریایی و خلیجی در نظر گرفته شده است (Kartimer و همکاران، ۱۹۹۸؛ Lauswitz، ۱۹۹۴) (شکل ۲ و جدول ۴).

کمیت و چگونگی نفوذ و پراکنش گونه‌ها از آب‌های خارج (اقیانوس هند-آرام غربی) به داخل هنوز مشخص نیست و این موضوع هم‌چنان در پرده ابهام باقی است (عوفی و همکاران، ۱۳۹۴). از دیدگاه نظری آب‌های خارج باید گستره دریای عربستان یا در بعد وسیع‌تر غرب اقیانوس هند را دربرگیرند. دریای عربستان به هر صورت در ۸۷/۵٪ از گونه‌ها با خلیج فارس مشترک است و غرب اقیانوس هند همان‌طور که قبلاً نیز ذکر شد به‌طور دقیق تعیین نشده است (Krupp و همکاران، ۱۹۹۷). از کل گونه‌ها (۲۰۷۳) تعداد ۳۳۹ گونه (۱۶/۴٪) در اقیانوس هند محدود شده‌اند و ۷۹۴ گونه (۳۶/۱٪) در هر دو اقیانوس هند و آرام غربی انتشار دارند و ۹۸۵ گونه (۴۷/۵٪) در اقیانوس آرام غربی محدود شده‌اند (Helfman و همکاران، ۱۹۹۹). این ارقام نشان می‌دهند که تعداد گونه‌های اقیانوس آرام غربی سه برابر اقیانوس هند می‌باشد و گونه‌های اقیانوس هند (۳۳۹ گونه) از گونه‌های مشترک هر دو اقیانوس (۷۴۹ گونه) اشتقاق یافته‌اند (Nelson و Asternov، ۱۹۹۹). آن‌چه مسلم است وضعیت خانواده‌های مختلف متفاوت است و مستلزم مطالعات و تحقیقات بیشتر می‌باشد. براساس بررسی منابع و مقایسه جغرافیای

شکل ۲: موقعیت دریاهای شمال غرب ناحیه شمال غرب اقیانوس (NW Indian Ocean region)



جدول ۴: تعداد خانواده و گونه‌های گزارش شده از حوضه‌های دریایی شمال غرب اقیانوس هند

دریای عرب	خلیج عمان (با احتساب تنگه هرمز)	خلیج فارس (با احتساب تنگه هرمز)	خلیج عدن	دریای سرخ	خلیج عقبه	تاکسون (تعداد)
> ۱۵۸	> ۱۶۹	۱۴۱	> ۱۵۷	۱۵۶	۱۵۸	خانواده
> ۹۵۳	> ۹۸۳	> ۸۳۳	> ۴۸۳	> ۱۴۱۷	> ۴۸۴	گونه
Fischer و Bianchi ۲۰۰۷	Randall و همکاران ۲۰۰۷	Carpenter و همکاران ۲۰۰۵	Randall و Rasheed ۲۰۱۲	Ferskai و Ruppel ۲۰۱۰	Khalaf و Disti ۲۰۰۹	منبع اقتباس شده
-----	۱۰۳۳ (۱۵۹)	۹۰۷ (۱۵۷)	-----	-----	-----	مطالعه حاضر

همان گونه که اشاره گردید گونه‌های بومزاد ۱٪ از کل گونه‌های شناخته شده خلیج فارس را تشکیل می‌دهند. به طوری که خلیج فارس در مقایسه با دریای سرخ با ۱۵٪ (Klauswitz, ۱۹۶۸) و دریای کارائیب با ۱۷٪ از گونه‌های بومزاد (Walker, ۱۹۶۰) بسیار فقیر نشان می‌دهد. بومزادی (Endemism) یکی از فاکتورهای مهم برای تحلیل ویژگی‌های فون هر منطقه به شمار می‌رود، به طوری که بحث و بررسی در خصوص گونه‌های بومی در حوضه‌های دریایی، یکی از مباحث پیچیده جغرافیایی زیستی جانوران کنونی می‌باشد که مستلزم تحقیقات و مطالعات مستمر (Monitoring) است. در نتیجه اعلام نظر نهایی برای بومی بودن گونه‌ای در یک محدوده یا حوضه، به طور قطعی نبوده و نمی‌توان گونه‌ای دریایی را به یک محیط وابسته و منحصر دانست. چراکه علی‌رغم سدها و موانع طبیعی (Barrier) در محیط‌های زیردریایی، جریان‌های دریایی، طبقات و لایه‌های حرارتی و شوری، روابط شکار و شکارچی و بسیاری دیگر از عوامل محیطی زنده (Biotic) و غیرزنده (Abiotic)، به ندرت سازش‌پذیری و سازگاری با محیط (Adaptation) ماهیان موجب می‌گردد، که به منظور توسعه و انتشار جغرافیایی، توانایی زندگی در محیط‌های مختلف را داشته باشند. در این خصوص می‌توان به گستردگی و یا محدودیت درجه حرارت (eury/steno therm) اشاره نمود، که از عوامل مهم در وابستگی و یا عدم وابستگی محیط می‌باشد (Wootton, ۱۹۹۲). به هر صورت محدودیت‌های زیستگاهی و بوم‌گرایی (Endemism) گونه‌های بومی، موجب یک‌سری رفتارهای اختصاصی تحت‌عنوان الگوهای رفتاری تغذیه، تولیدمثل و مهاجرت و نیز سازش‌های فیزیولوژیک شده است. بدین ترتیب مجموعه‌ای از شرایط مساعد فیزیکی و شیمیایی آب، آب و هوا و اقلیم، مواد غذایی (موجودات مورد تغذیه) و سایر عوامل زیست‌محیطی و بوم‌شناختی که از دلایل اصلی بومی شدن به شمار می‌آیند، در واقع تأمین‌کننده نیازهای زیستی گونه محسوب می‌شوند. در نتیجه گونه‌های مورد نظر را می‌توان شاخص (Indicator) معرفی نمود (Keenlyside, ۱۹۸۷).

بر اساس نتایج این پژوهش ماهیان خلیج فارس گونه‌های بومی به‌عنوان شاخص زیستی در اکوسیستم‌های دریایی که از نظر پراکنش جغرافیایی خاص این منطقه بوده و تاکنون از سایر نواحی و محیط‌های دریایی دنیا گزارش نشده‌اند، ۱۳ گونه می‌باشند که ۱٪ کل گونه‌های ماهی موجود در آن شامل می‌گردند در این میان شایان ذکر است که در بررسی‌های پیشین تعداد ۸ گونه برای خلیج فارس به‌عنوان گونه‌های بومزاد معرفی شده بود (Owfi و همکاران، ۲۰۰۷؛ Coad, ۱۹۹۹؛ Sheppard, ۱۹۹۲ و ۱۹۸۵). در صورتی که بازنگری و بررسی منابع طی سال‌های اخیر این تعداد را به ۱۳ گونه تأیید نمود (عوفی و همکاران، ۱۳۹۳). این تعداد هرچند در مقایسه با دریای سرخ که ۱۵٪ (Bishop, ۲۰۰۳) و خلیج کارائیب (۱۷٪) (Whitehead و همکاران، ۱۹۹۵) می‌باشد، بسیار کم به نظر می‌رسد، ولی تنوع زیستی آن‌ها در قالب سه گروه ماهیان سطح‌زی (Pelagic)، کفزی-ساحلی (Bentic-Neritic) و مرجانی (Corallian) و الگوهای رفتاری تغذیه، تولیدمثل و مهاجرت موجب گردیده است که بررسی و تحقیقات ماهی‌شناسی دریایی در این زمینه افزایش یابد. با توجه به نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر و بررسی منابع از دیدگاه جغرافیای زیستی و پراکنش جغرافیایی، ماهیان خلیج فارس، در ۳ گروه تقسیم‌بندی می‌شوند که عبارتند از (Manilo و Bogorodsky, ۲۰۰۳؛ Nelson, ۱۹۹۶):

- گونه‌های با پراکنش وسیع (Widespread species) در اقیانوس هند و غرب اقیانوس اطلس (Indo-West Pacific) که ۶۹٪ گونه‌ها را شامل می‌شوند.
- گونه‌هایی با انتشار منطقه‌ای (Regional species) محدود به شمال اقیانوس هند و دریاهای هم‌جوار شمال و شمال غرب (Northern Indian Ocean and Adjacent Seas) که ۲۹٪ کل گونه‌ها را در بر می‌گیرند.
- گونه‌های بومزاد (Endemic species) خلیج فارس که شامل ۱۳ گونه هستند و ۱٪ کل گونه‌ها را شامل شده‌اند.



با یکدیگر (Sympatric) می‌باشد. به طوری که مناطق گسترش جغرافیایی آن‌ها بر روی هم منطبق بوده و یا بخش‌هایی از یکدیگر را می‌پوشانند که به این ویژگی هم‌پوشانی زیستگاهی (Habitat overlapping) نامیده می‌شود (Keenlyside, ۱۹۸۷). به عبارت دیگر امکان دارد جمعیت‌هایی از یک گونه با جدایی تولیدمثلی، درون دامنه جابجایی افراد جمعیت گونه دیگر قرار گرفته باشد (Jones, ۱۹۹۱). این وضعیت احتمالاً در خصوص گونه ساردین خلیجی (*H. lossei*) خلیج فارس با ساردین پشت‌خال‌دار (*H. punctatus*) دریای سرخ و خلیج عدن و خلیج عمان و هم‌چنین در مورد سایر گونه‌های جنس *Sardinella* که در خلیج عمان و دریای عرب حضور دارند، امکان‌پذیر می‌باشد (Owfi و Vanzalinge, ۱۹۹۹). ولی چنین اصلی را نمی‌توان در خصوص کلیه گونه‌های مشابه در خارج از منطقه خلیج فارس بیان نمود. به طوری که اختلافات مشاهده شده میان مکان و زمان تخم‌ریزی، به عنوان مهم‌ترین فاکتور تفکیک و استقلال گونه‌ای مشخص نموده است که اکثر گونه‌های بومی خلیج فارس با سایر گونه‌های مشابه (و یا جمعیت‌های نزدیک در خارج از حوضه، تنها به صورت هم‌جوار (Parapatric) زیست نموده (Moyer, ۱۹۸۷) و هر چند از نظر جغرافیایی، جمعیت‌های آن‌ها با یکدیگر در تماس هستند (به خصوص در تنگه هرمز و مرز میان دو حوضه خلیج عمان و خلیج فارس) (عوفی و همکاران، ۱۳۸۹)، ولی فاقد هم‌پوشانی (Overlapping) و تلاقی جمعیت‌ها (Panmictic) بوده و به ندرت تلاقی تصادفی در جمعیت‌ها (Panmixi) صورت می‌گیرد.

ولی همان گونه که اشاره گردید، اثبات و صحت نظریه‌ها، زمانی است که پارامترهای زیستی و بوم‌شناختی به همراه اطلاعات جغرافیایی تکمیل گردد. از طرفی، براساس اصل گوس (Gausse) (Moyer, ۱۹۸۷) چون گونه‌های بوم‌زاد خلیج فارس از نظر بوم‌شناختی و زیستگاه، با سایر گونه‌های مشابه در حوضه خلیج فارس، دارای مشابهت هستند (زیستگاه و بوم‌سازگان مشترک)، لذا می‌توان بیان نمود که دارای روراندگی یا هم‌پوشانی جمعیتی بوده، ولی به دلیل وسعت خلیج فارس و تفاوت‌های موجود در بخش‌های شمالی با جنوبی، بسیار ناچیز می‌باشد. این مسئله به هر دو یا چند گونه اجازه می‌دهد که به طور نامحدود در یک مکان زیست کنند. در نتیجه می‌توان اعلام نمود که براساس اطلاعات موجود، گونه‌های ماهیان بوم‌زاد خلیج فارس دارای استقلال گونه‌ای با تنوع زیستی (گونه‌ای، ارادی، رفتاری، اجتماعی و زیستگاهی) خاص خود می‌باشند و بدین علت می‌بایست در قالب یک طرح جامع بین‌المللی و با همکاری کشورهای منطقه، این تنوع زیستی منحصر به فرد حفاظت گردد.

ویژگی‌های منحصر به فرد خلیج فارس و قراردادن این حوضه به طور کامل بر روی منطقه فلات قاره (ژرفا شیب) را می‌توان از مهم‌ترین دلایل حضور گونه‌های بومی و یا به عبارت دیگر بوم‌گرایی گونه‌های متنوعی از ماهیان در گروه‌های مختلف بوم‌شناختی محسوب نمود (Owfi و همکاران، ۲۰۰۷؛ Sheppard, ۱۹۹۲). از موارد بسیار بارز برای اثبات این ادعا، رفتار اجتماعی و زیستگاه انتخابی گونه‌های متنوعی از بز ماهی متعلق به دو جنس *Upeneus* و *Parupeneus* می‌باشد. به طوری که در اکثر مناطق دریایی که گونه‌هایی از خانواده بز ماهیان (Mullidae) حضور دارند (از جمله منطقه ۵۱ صیادی شامل اقیانوس هند و دریاهای هم‌جوار که زیستگاه و محل گسترش حداقل ۲۶ گونه است)، این گونه در آب‌های با اعماق ۴۰۰-۱۰۰ متر حضور دارد و از جوامع بنتیک تغذیه می‌کنند. اما در خلیج فارس به دلیل قرار گرفتن این حوضه بر روی فلات قاره و حداکثر عمق ۹۰ متر (با میانگین ۳۰ تا ۳۵ متر) و طبیعتاً تغییر تنوع و فراوانی جوامع بی‌مهرگان کفزی (بنتوزها) و هم‌چنین نوع دانه‌بندی و بافت خاک بستر با میزان مواد آلی (TOM)، نوع تغذیه گونه بوم‌زاد بز ماهی *Upeneus oligospilus* خلیج فارس کاملاً متفاوت با سایر گونه‌های این خانواده می‌باشد (Owfi و Rabbaniha, ۲۰۰۵).

بررسی‌های مقایسه‌ای بین ویژگی‌های رفتاری گونه‌های بوم‌زاد خلیج فارس با گونه‌های بوم‌زاد سایر مناطق به خصوص دریای سرخ، خلیج کالیفرنیا، خلیج مکزیک و آب‌های استرالیا (Allen و همکاران، ۲۰۰۶؛ Carpenter و Bianchi, ۱۹۹۶) نیز نشان‌دهنده موارد بسیار مشابه می‌باشد. به عنوان مثال در خصوص واکنش‌های دفاعی گونه ساردین خلیجی (*Herklotsichthys lossei*) به هنگام هجوم شکارگران (نظیر تون‌ماهیان) (Owfi و Vanzalinge, ۱۹۹۹) گله‌هایی که برای تغذیه در آب‌های نزدیک ساحل حضور دارند و در سطح آب قرار گرفته‌اند، از اصل دوم مکانیسم ضدشکارچی (Secondary Anti-Predator Mechanism) تبعیت می‌کنند (Edmunds, ۱۹۸۲). لذا پس از نشان دادن واکنش سریع، نسبت به کوچک‌ترین حرکات غیرعادی در محیط و استقرار در اعماق دریا به مدت کوتاه، در فاصله‌ای نسبتاً دورتر از محل موردنظر، در سطح دریا مشاهده می‌شوند (عوفی، ۱۳۹۳). به نظر می‌رسد که چنین رفتارهایی در مناطق مختلف از یک الگو تبعیت می‌کند، به طوری که این ویژگی با خصوصیات رفتاری گونه‌های بومی آب‌های استرالیا و هم‌چنین گونه بومی دریای سرخ (*H. punctatus*) مشابهت دارد (Wongratana و Whitehead, ۱۹۸۵). یکی از مهم‌ترین مباحث بوم‌گرایی ماهیان در حوضه‌های دریایی هم‌جوار، احتمال هم‌بوم یا هم‌نیاک بودن گونه‌های مشابه



## منابع

۲۴. **Bianchi, G.**, ۱۹۸۴. Field guide commercial marine and brackish water species of Pakistan. FAO. ۲۰۰ p.
۲۵. **Blegvad, H. and Loppenthin, B.**, ۱۹۴۴. Fishes of the Iranian Gulf. Danish Scientific Investigation in Iran, Einar Munksgaard, Copenhagen, Denmark. ۲۴۷ p.
۲۶. **Carpenter, K.**, ۱۹۸۲. Caesionidae. In W. Fischer and G. Bianchi (eds.) FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Indian Ocean fishing area ۵۱. Vol. ۱.
۲۷. **Carpenter, K.E.**, ۱۹۹۷. The corals and coralline reef fishes of Kuwait. Kuwait Institute for scientific research. pp: ۹۲-۹۳.
۲۸. **Carpenter, K.E.; Krupp, F.; Jones, D.A. and Zajonz, U.**, ۱۹۹۷. Living marine resource of Kuwait, stern Saudi Arabia, Bahrain. Qatar and United Arab emirates. Rome. pp: ۱۰۶-۱۰۹.
۲۹. **Coad, B.W. and Al-Hassan, L.A.J.**, ۱۹۸۹. Freshwater shark attacks at Basrah, Iraq. Zoology in the Middle East. Vol. ۳, pp: ۴۹-۵۳.
۳۰. **Compagno, L.J.V.**, ۱۹۹۹. Chimaeras. In K.E. Carpenter and V.H. Niem (eds.) FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Vol. ۳. Batoid fishes, chimaeras and bony fishes. Part ۱ (Elopidae to Linophrynidae). FAO, Rome. pp: ۱۵۳۱-۱۵۳۵.
۳۱. **Esmacili, H.R.; Teimori, A.; Owfi, F.; Abbasi, K. and Coad, B.W.**, ۲۰۱۲. Alien and invasive freshwater fish species in Iran: Diversity, environmental impacts and management. Iranian Journal of Ichthyology. Vol. ۱, No. ۲, pp: ۶۱-۷۲.
۳۲. **Fischer, W.**, ۱۹۸۴. FAO species Identification sheets for fishery purposes western Indian Ocean (fishing area ۵۱). Vol. ۱. Rome. pp: ۶-۷.
۳۳. **Khalaf, A. and Disi, M.A.**, ۱۹۹۷. Fishes of the Gulf of Aqaba. Marine science station, Aqaba. Jordan. pp: ۳۸- ۴۴.
۳۴. **Khalaf, N.A.B.**, ۱۹۸۷. The Great White Shark (*Carcharodon carcharias*) from the State of Kuwait, Arabian Gulf. Gazelle: The Palestinian Biological Bulletin Irregular Bulletin. Vol. ۱۶, pp: ۱-۷.
۳۵. **Krupp, F.; Almarri, M.; Zajonz, U.; Carpenter, K.; Almatar, S. and Zetzsche, H.** ۲۰۰۰. Twelve new records of fishes from the Gulf. Fauna of Arabia. Vol. ۱۸, pp: ۳۲۳-۳۳۵.
۳۶. **Kuronuma, K. and Abe, Y.**, ۱۹۷۲. Fishes of Kuwait. Kuwait. Vol. XIV, ۱۲۳ p.
۳۷. **Kuronuma, K. and Yoshitaka, A.B.E.**, ۱۹۸۶. Fishes of the Arabian Gulf. Kuwait institute for scientific research state of Kuwait. ۲۵۶ p.
۳۸. **Moyer, P.B. and Czech, J.J.**, ۱۹۹۹. Fishes (An introduction to ichthyology). Printice Hall, New York. ۳۲۹ p.
۳۹. **Nakamura, I.**, ۱۹۸۵. FAO species catalogue. Billfishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of marlins, sailfishes, spearfishes and swordfishes known to date. FAO Fish. Synop. Rome. Vol. ۱۲۵, No. ۵, ۶۵ p.
۴۰. **Owfi, F.**, ۲۰۰۵. Anguilliformes Fishes Diversity. ISRO/ UNCC Jennew, Suisse. ۱۸۵ p.
۴۱. **Owfi, F.**, ۲۰۰۵. Check list and species diversity of the Persian Gulf and Oman Sea (Anguilliformes). ISRO/ UNCC Jennew, Suisse. ۱۸۵ p.
۴۲. **Owfi, F.; Fatemi, M.R.; Motallebi, A.A. and Coad, B.**, ۲۰۰۹. Endangered marine fish species of the Persian Gulf, Iranian waters. MECOS ۰۹. Marine Ecosystems Challenges and Opportunities. Marine Biological Association of India, ۹-۱۲ February ۲۰۰۹, Cochín, India (abstract).
۴۳. **Randall, J.E.**, ۱۹۸۴. Acanthuridae. In W. Fischer and G. Bianchi (eds.) FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Indian Ocean (Fishing Area ۵۱). Vol. ۱, FAO, Rome.
۴۴. **Randall, J.E.; Allen, G.R. and Smith-Vaniz, W.F.**, ۱۹۷۸. Illustrated identification guide to commercial fishes. Regional Fishery Survey and Development Project. Bahrain, Iran, Iraq, Kuwait, Oman, Qatar, Saudi Arabia, United Arab Emirates. UNDP/FAO F1: DP/RAB/۷۱/۳۷/۸۳. Rome. ۲۲۱ p.
۴۵. **Randall, J.E.**, ۲۰۰۵. Reef and Shore fishes of the south pacific New Caledonia to Tahiti and picta rain Island. University of Hawaii press, Honolulu, Hawaii. ۷۲۰ p.
۴۶. **Smith, M.M. and Smith, J.L.B.**, ۱۹۸۶. Pomatomidae. In M.M. Smith and P.C. Heemstra (eds.) Smiths' sea fishes. Springer Verlag, Berlin. ۵۶۴ p.
۴۷. **Smith, M.; Heemstra, M. and Philip, C.**, ۱۹۸۶. Smith sea fishes. Springer Verlag. ۱۰۴۷ p.
۴۸. **Smith Vaniz, W.F.**, ۱۹۸۴. Carangidae. In W. Fischer and G. Bianchi (eds.) FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Indian Ocean fishing area ۵۱. Vol. ۱. FAO, Rome.
۴۹. **Whitehead, P.J.P.**, ۱۹۷۴. Clupeidae. In W. Fischer and P.J.P. Whitehead (eds.) FAO species identification sheets for fishery purposes. Eastern Indian Ocean (Fishing Area ۵۷) and Western Central Pacific (Fishing Area ۷۱). Vol. ۱. FAO, Rome.
۵۰. **Whitehead, P.J.P.**, ۱۹۷۴. Engraulidae. In W. Fischer and P.J.P. Whitehead (eds.) FAO species identification sheets for fishery purposes. Eastern Indian Ocean (fishing area ۵۷) and Western Central Pacific (fishing area ۷۱). Vol. ۲. FAO, Rome.
۱. **اسدی، ه. و دهقانی، ر.**، ۱۳۷۵. اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان. موسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران. ۲۸۹ صفحه.
۲. **بلگواد، ه. و لوینتین، ب.**، ۱۹۹۴. ترجمه: اعتماد، ا. و مخیر، ب.، ۱۳۷۷. ماهیان خلیج فارس. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۵۱ صفحه.
۳. **محمدپور، ج.**، ۱۳۸۰. بررسی تاکسونومی، اصلاح، رده‌بندی و تکمیل فهرست خانواده‌های ماهیان استخوانی دریایی (خلیج فارس و خلیج عمان) موزه ملی تاریخ طبیعی ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۲۴ صفحه.
۴. **حسین‌زاده، ه. و کمالی، ع.**، ۱۳۸۲. ماهیان زینتی خلیج فارس. موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران. ۹۸ صفحه.
۵. **شهرایی، م.**، ۱۳۸۰. زمین‌شناسی دریاهای ایران. سازمان زمین‌شناسی، تهران. ۲۰۷ صفحه.
۶. **صادقی، ن.**، ۱۳۸۰. ویژگی‌های زیستی و ریخت‌شناسی ماهیان جنوب ایران (خلیج فارس و خلیج عمان). نقش مهر. تهران. ۲۶۹ صفحه.
۷. **عبدلی، الف.**، ۱۳۷۸. ماهیان آب‌های داخلی ایران. انتشارات موزه طبیعت و حیات‌وحش ایران. تهران. ۲۱۳ صفحه.
۸. **عوفی، ف.**، ۱۳۸۴. گونه‌شناسی و تنوع گونه‌های ماهیان زیستگاه‌ها و اکوسیستم‌های ساحلی-دریایی خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران. ۹۹ صفحه.
۹. **عوفی، ف. و ربانی‌ها، م.**، ۱۳۸۰. تنوع زیستی ماهیان آب‌های ایرانی خلیج فارس و دریای عمان بر اساس طبقه‌بندی اکولوژیک و تنوع زیستگاهی. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۸۳ صفحه.
۱۰. **عوفی، ف.**، ۱۳۷۹. شناسایی و معرفی ماهیان موزه جانورشناسی دانشکده علوم دانشگاه شهید باهنر کرمان. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۰۸ صفحه.
۱۱. **عوفی، ف.**، ۱۳۷۳. رده‌بندی شگ‌ماهیان و معرفی گونه‌های ساردین خلیج فارس و دریای عمان. آبریان. شماره ۳۴، صفحات ۸۶ تا ۹۱.
۱۲. **عوفی، ف.**، ۱۳۷۳. اولین گزارش معرفی جنس و گونه بومی ساردین خلیج فارس. مرکز تحقیقات شیلات خلیج فارس. بوشهر. ۴۱ صفحه.
۱۳. **عوفی، ف.**، ۱۳۸۰. شناسایی و معرفی ماهیان موزه ماهی‌شناسی مرکز میرزا کوچک خان رشت، رشت. ۱۱۳ صفحه.
۱۴. **فاضل، الف.**، ۱۳۷۹. مجموعه مقالات دیرین‌شناسی و تنوع زیستی، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست برنامه عمران سازمان ملل متحد. تهران. ۵۸۹ صفحه.
۱۵. **فاطمی، م.**، ۱۳۷۹. آکوبیولوژی خلیج فارس و دریای عمان، فصلنامه موج سبز. شماره ۲۰، صفحات ۴۱ تا ۵۲.
۱۶. **کامرانی، ر. و اقتداری، م.**، ۱۳۹۱. دیرینه‌شناسی فسیل آبریان زاگرس میانی. نشریه زمین‌شناسی. شماره ۲۶، صفحات ۲۳ تا ۳۱.
۱۷. **مجنونیان، ه.**؛ دانش، م. و حسن‌زاده‌کیابی، پ.، ۱۳۸۴. جغرافیای جانوری ایران (جلد اول) (ماهیان دریای خزر، آب‌های داخلی، خلیج فارس و دریای عمان)، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، تهران. ۱۹۷ صفحه.
۱۸. **مجنونیان، ه.**؛ دانش، م. و کیابی، ب.، ۱۳۸۴. جغرافیای جانوری جهان (حفاظت از تنوع‌زیستی اقالیم حیاتی جهان). انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، تهران. ۲۲۵ صفحه.
۱۹. **وثوقی، ع.**، ۱۳۷۲. شناسایی سپرماهیان تنگه هرمز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال. ۹۸ صفحه.
۲۰. **AL-Abdesalaam, T.Z.**, ۱۹۹۵. Marine species of the sultanate of Oman. Marine science and fisheries center, Oman. pp: ۲۳۴-۲۳۶, ۲۴۶-۲۴۷.
۲۱. **Al-Hassan, A.J.; Hussain, N.A. and Soud, K.D.** ۱۹۸۹. A preliminary check-list of the fishes of Shatt Al-Arab River, Basrah, Iraq. Polskie Archiwum Hydrobiologii. Vol. ۳۶, No. ۲, pp: ۲۸۳-۲۸۸.
۲۲. **Bianchi, G.**, ۱۹۸۵. FAO species identification sheets for fishery purposes. Field guide to the commercial marine and brackish-water species of Tanzania. Prepared and published with the support of TCP/URT/۴۴۰۶ and FAO (FIRM) Regular Programme. FAO, Rome. ۱۹۹ p.
۲۳. **Bianchi, G.**, ۱۹۹۵. Field guide to the commercial marine and brackish water of Pakistan. FAO. Rome. pp: ۱۵-۱۸.

