

## بررسی میزان توده زنده، میانگین صید بر واحد سطح، پراکنش و فراوانی ماهیان کفزی در لایه‌های عمقی دریای عمان

- رضا عباسپور نادری\*: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران صندوق پستی: ۷۷۵-۱۴۵۱۵
  - تورج ولی‌نسب: موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵
  - غلامحسین وثوقی: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران صندوق پستی: ۷۷۵-۱۴۵۱۵
  - شهلا جمیلی: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران صندوق پستی: ۷۷۵-۱۴۵۱۵
- تاریخ دریافت: دی ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۹

### چکیده

در این تحقیق از کشتی تحقیقاتی فردوس یک به مدت ۲۰ روز طی شهریور و مهر ۱۳۸۸ استفاده شد و نمونه برداری از طریق روش مطبق تصادفی با تعیین ۱۱۹ ایستگاه در سطح دریای عمان در ۷ منطقه (اشکوب) و ۴ لایه عمقی یعنی ۲۰-۱۰ و ۳۰-۲۰ و ۵۰-۳۰ و ۱۰۰-۵۰ متر انجام شد. آمار و اطلاعات مورد نظر در فرمهای پیش‌بینی شده ثبت گردیدند و با استفاده از نرم‌افزارهای Arc View GIS و Excel مورد پردازش قرار گرفتند.

۱۰۰ گونه، جنس یا گروه آبی در ترکیب صید ترال کف دریای عمان شناسایی شد که در گروه آبیان کفزی تجاری و غیرتجاری قرار می‌گیرند. میزان کل توده زنده آبیان موجود در این تحقیق معادل ۵۲۴۷۲/۷ تن برآورد گردید که ۳۱۶۵۱/۷ تن آن مربوط به آبیان کف زی تجاری است که نسبت حدود ۶۰ درصد از توده زنده کل را شامل می‌شود. با مقایسه میزان توده زنده در لایه‌های عمقی دریای عمان نیز مشخص گردید که حداکثر مقدار توده زنده در لایه عمقی ۱۰۰-۵۰ متر و پس از آن در لایه عمقی ۲۰-۱۰ متر وجود دارد. بررسی وضعیت میزان صید بر واحد سطح (CPUA) به تفکیک مناطق هفتگانه دریای عمان نیز نشان داد که مشابه توده زنده، منطقه F (سیریک تا جاسک) با میانگین ۲۰۱۶۲ کیلوگرم بر مایل مربع دریایی در جایگاه اول قرار داشته و لایه ۲۰-۱۰ متری این منطقه معادل ۱/۶ برابر مقدار CPUA در اعماق ۱۰۰-۵۰ متر آن می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** توده زنده، ترال کف، ماهیان کفزی، CPUA، دریای عمان،

### مقدمه

مانند کوسه ماهیان و یال اسبی علاوه بر قرار گرفتن در سطوح مختلف آب دریا یا بستر دریا نیز ارتباط دارند که به نوعی جزء صید کف محسوب می‌گردند.

ذخایر ماهیان کفزی یکی از مهمترین منابع دریایی و قابل بهره‌برداری محسوب می‌شود که بخشی از آن توسط ناوگان صید

کفزیان براساس تعاریف و مبانی موجود گروهی از آبیان را شامل می‌شوند که بطور مستقیم یا غیرمستقیم وابسته به بستر یا کف دریا باشند. بطور مثال برخی از گونه‌ها مانند کفشک ماهیان همواره در بستر دریا مستقرند و برخی گونه‌های دیگر نیز جهت تغذیه یا تولید مثل وابسته به کف می‌باشند. ماهیانی نیز

ذیل مورد نظر قرار گرفت:

- شناسایی تنوع گونه‌ای و پراکنش ماهیان ترال کف ماهی بر حسب گونه، جنس یا خانواده غالب؛
- تعیین تغییرات تنوع و پراکنش ماهیان بر حسب عمق و ارائه الگوی پراکنش گونه‌های غالب؛
- تعیین نسبت حجم صید ضمنی و صید دورریز .

## مواد و روشها

نمونه‌برداری با استفاده از کشتی تحقیقاتی ترالر پاشنه (stem trawler) فردوس یک از غرب به سمت شرق محدوده تحت بررسی در دریای عمان به مدت بیست روز در شهریور و مهر ماه ۱۳۸۸ انجام شد.

مدت نمونه‌برداری در هر مرحله تورکشی یک ساعت تعیین شد و محدوده آبهای دریای عمان از طول جغرافیایی ۵۷ درجه شرقی تا ۶۱ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی به ۷ منطقه یا اشکوب و هر منطقه نیز به چهار زیر اشکوب یا چهار لایه عمقی تقسیم‌بندی شد که بطور کلی ۱۱۹ ایستگاه مورد نمونه‌برداری قرار گرفت (جدول ۱).

پس از حضور در هر ایستگاه مشخصات مربوط به هر تورکشی و نمونه‌برداری اعم از تاریخ، زمان توراندازی و تورکشی، موقعیت جغرافیایی، عمق، مسافت پیموده شده (با استناد به اطلاعات GPS) و جهت تورکشی در فرمهای مخصوص ثبت شدند. در تمام مدت تورکشی عمق مورد نظر بوسیله اکوساندر کنترل گردید. پس از بالا آوردن تور و تخلیه حجم صید روی عرشه ابتدا آبیان بزرگ مانند کوسه ماهی، سفره ماهی و گربه ماهیان بزرگ جداسازی، توزین و شمارش شدند و سپس باقیمانده حجم صید در سبدهای پلاستیکی پر شده و از هر ۵ سبد یکی بصورت تصادفی انتخاب و آبیان داخل آن تفکیک، توزین و شمارش شدند.

اطلاعات مربوط به مشخصات تورکشی شامل: تاریخ، ساعت تورکشی، عمق بستر، موقعیت جغرافیایی، جهت تورکشی، مدت زمان تورکشی، فاصله طی شده و سرعت شناور در فرم اطلاعات صید (Catch Data Sheet) ثبت شدند.

کلیه اطلاعات ثبت شده در نرم‌افزار Excel وارد و پردازش اطلاعات و کسب نتایج مورد نظر صورت گرفت. مسافت طی شده در هر ایستگاه بوسیله پلاتر محاسبه و ثبت گردید. کلیه محاسبات انجام شده برای برآورد میزان توده زنده و صید بر

صنعتی ترال در سطح دریای عمان برداشت می‌گردد. ذخایر کفزی که عمدتاً گونه‌های آبی تجاری و با ارزش اقتصادی بالا را شامل می‌شوند، طی سالهای اخیر با فشار بهره‌برداری و تلاش صید مازاد در سطح صیدگاههای دریای عمان مواجه شده که منجر به آسیب و تحت مخاطره قرار گرفتن برخی از گونه‌ها شده است (۶).

بخشی از آبیان صید شده که ارزش اقتصادی برای فروش در داخل کشور یا عرضه به بازارهای صادراتی دارند بعنوان صید هدف تلقی شده و در گروه آبیان کفزی تجاری قرار می‌گیرند و بخش دیگری از حجم صید که به دلایل مختلفی مانند اندازه‌های کوچکتر، عدم مصرف خوراکی در داخل کشور، عدم شناسایی بازار مناسب صادراتی محصول و غیره فاقد ارزش اقتصادی بوده و عمدتاً دورریز می‌شوند، بعنوان آبیان کفزی غیرتجاری محسوب می‌گردند مانند گونه‌هایی از ماهی شیر، کوتر، ساردین و... که با وجود سطح‌زی بودن ولی در ترکیب صید ترال کف وجود دارند.

اولین گشتهای تحقیقاتی منسجم در زمینه ذخایر آبیان کفزی خلیج فارس و دریای عمان مربوط به سالهای ۱۹۷۶-۱۹۷۹ میلادی (۱۳۵۸-۱۳۵۵ شمسی) تحت عنوان طرح منطقه‌ای UNDP/FAO بود (۱۱). انجام این تحقیق نیز باعث ایجاد وحدت و مستندسازی آمار و اطلاعات پراکنده موجود شده و متناسب با رویکرد مورد پیش‌بینی سازمانهای متولی امر ماهیگیری در کشور نسبت به تکمیل و تحلیل موضوع از ابعاد مختلف اقدام می‌شود. همچنین نتایج و پیشنهادات حاصله می‌تواند در برنامه مدیریت بهره‌برداری از ذخایر کفزی سازمان شیلات و برنامه‌ریزی مدیریت صید ناوگان صید صنعتی ترال ماهی شامل زمان‌بندی فصول صید و تدوین برنامه‌های مدیریتی بهبود ذخایر تحت فشار مورد استفاده قرار گیرد و باعث بهبود وضعیت اقتصادی فعالیت بهره‌برداران شود.

وضعیت ذخایر آبیان کفزی در سطح مناطق صیادی دریای عمان و لایه‌های عمقی مختلف دارای تفاوتی است که در این تحقیق به بررسی و مقایسه میزان توده زنده (بیوماس) و میانگین میزان صید بر واحد سطح (CPUA) در لایه‌های عمقی مختلف پرداخته و وضعیت ذخیره ماهیان کفزی به تفکیک آبیان کفزی تجاری و غیرتجاری و آبیان غیرکفزی که در ترکیب صید ترال وجود دارند مورد ارزیابی قرار می‌گیرند.

در همین راستا با توجه به فرضیه‌های تحقیق که آیا عمق بر تنوع و پراکنش ماهیان با دور شدن از ساحل موثر است؟ اهداف



photoshop روی نقشه پایه منطقه بررسی انجام شد. سپس با استفاده از نرم افزار Arc View GIS مختصات پیکسلی محل تقاطع خطوط طول و عرض جغرافیایی تعیین شد. بمنظور زمین مرجع کردن نقشه (Georegistration) و بعبارتی افزودن اطلاعات مختصات جغرافیایی به تصویر نقشه، رگرسیون بین مختصات جغرافیایی پیکسلی در برنامه MS Excel محاسبه گردید. پس از زمین مرجع شدن نقشه پایه، با کمک برنامه Arc View Gis پراکنش گونه‌های مختلف براساس میزان صید بر واحد سطح (CPUA) آنها در ایستگاههای مورد مشاهده ترسیم گردید.

در شناسایی و تفکیک آبزبان از کلیدهای شناسایی و منابع علمی ذیل استفاده گردید:

- کتاب ماهیان اسمیت (Smith & Heemstra, 1986).

- راهنمای صحرایی ماهیان پاکستان (Bianchi, 1985).

- اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان (اسدی و دهقانی، ۱۳۷۵).

واحد سطح (CPUA) نیز براساس فرمولهای زیر انجام شد (۱۲):

$$CPUA = C_W/\alpha$$

CPUA: میانگین صید بر واحد سطح (کیلوگرم بر مایل مربع)

$C_W$ : وزن کل گونه در ایستگاه (کیلو گرم)

$\alpha$ : مساحت جاروب شده در ایستگاه (مایل مربع)

$$b = CPUA / X_1$$

b: متوسط توده زنده گونه در منطقه تورکشی شده (کیلوگرم بر مایل مربع دریایی)

CPUA: متوسط صید بر واحد سطح گونه در مناطق تورکشی

شده (کیلوگرم بر مایل مربع دریایی)

$X_1$ : ضریب صید معادل ۰/۵

$$B = b \cdot A$$

B: توده زنده کل گونه در مناطق پراکنش (کیلوگرم)

b: متوسط توده زنده گونه در آن منطقه (کیلوگرم بر مایل مربع)

A: مساحت کل منطقه (مایل مربع)

همچنین برای تهیه نقشه پراکنش اصلاحات گرافیکی لازم از

جمله افزودن خطوط طول و عرض جغرافیایی در برنامه Adobe

جدول ۱: محدوده جغرافیایی و صیدگاههای عمده در هر اشکوب

محدوده جغرافیایی		طبقات اولیه		منطقه
خاتمه	شروع			
E' ۲۵°۵۹	E' ۵۵°۵۸	خور رایج و خورگالک	A	استان سیستان و بلوچستان
E' ۵۵°۵۹	E' ۲۵°۵۹	درک، مکی سر، تنگ و دماغه میدانی	B	
E' ۲۵°۶۰	E' ۵۵°۵۹	گوردیم، راشدی، پزم و کنارک	C	
E' ۵۵°۶۰	E' ۲۵°۶۰	کنارک، چابهار، رمین و کیژداف	D	
E' ۲۵°۶۱	E' ۵۵°۶۰	بریس، پسابندر و گوآتر	E	
E' ۰۰°۵۸	E' ۰۰°۵۷	سیریک تا جاسک	F	شرق استان هرمزگان
E' ۵۵°۵۸	E' ۰۰°۵۸	جاسک تا میدانی	G	



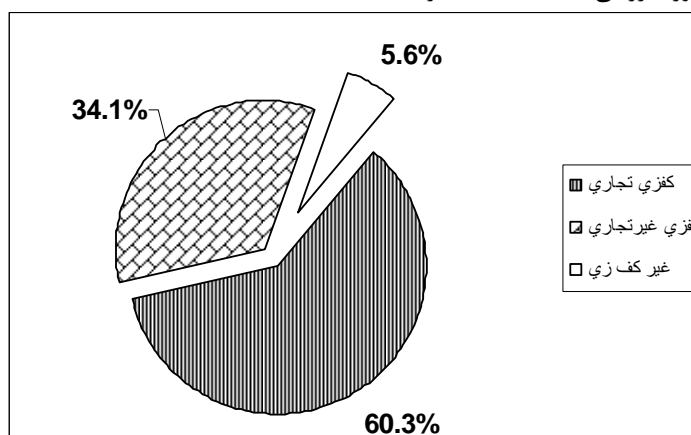
## نتایج

براساس محاسبه انجام شده میزان توده زنده کل آبزیان موجود در صید ترال کف در آبهای ایرانی دریای عمان برابر با ۵۲۴۷۲/۷ تن بدست آمد. با مقایسه میزان توده زنده برآورد شده به تفکیک مناطق هفتگانه مشخص گردید که منطقه F (سیریک - جاسک) با توده زنده‌ایی برابر با ۲۳۰۹۷/۶ تن در حدود ۴۴ درصد از توده زنده کل آبزیان این حوزه آبی را در خود جای داده بود. از طرف دیگر، کمترین توده زنده در منطقه A (بیاهی، میدانی و خور رابچ) به میزان ۱۷۰۷/۲ تن (۳/۲ درصد) مشاهده شد (جدول ۲).

آبزیان صید ترال کف به ۳ گروه آبزیان کفزی تجاری، کفزی غیرتجاری و آبزیان غیرکفزی تقسیم‌بندی شدند میزان کل توده زنده محاسبه شده برای آبزیان کفزی تجاری برابر با ۳۱۶۵۱/۷ تن بود یعنی ۶۰/۳ درصد از مجموع توده زنده برآورد شده متعلق به این گروه از آبزیان بوده است و حدود ۲۹/۷ درصد از توده زنده کفزیان تجاری در کل منطقه مورد بررسی صید گردید (نمودار ۱). در ابتدای منطقه مورد بررسی (منطقه F یا سیریک

- جاسک) با توده زنده‌ایی برابر با ۱۶۵۴۱/۳ تن حداکثر توده زنده کفزیان تجاری برآورد شد. عبارتی بیش از نیمی از توده زنده کفزیان تجاری در این منطقه صید گردید. در مقابل کمترین مقدار این شاخص مربوط به منطقه A (بیاهی، میدانی و خور رابچ) به میزان ۸۲۰/۹ تن (۲/۶ درصد از کل توده زنده کفزیان تجاری) بوده است (جدول ۲).

مقایسه نتایج کفزیان غیرتجاری نشان داد که این گروه از آبزیان حدود ۳۴ درصد (۱۷۸۷۰ تن) از تراکم کل آبزیان صید ترال کف را تشکیل می‌دهند مشابه کفزیان تجاری، منطقه F (سیریک - جاسک) از توده زنده بالاتری از کفزیان غیرتجاری در مقایسه با ۶ منطقه دیگر برخوردار بودند که مقدار توده زنده برآورد شده برای آنها برابر با ۶۳۱۲/۳ تن (۳۵/۳ درصد) بود و منطقه A (بیاهی، میدانی و خور رابچ) با توده زنده ۷۷۴/۷ تن (۴/۳ درصد) کمترین مقدار تراکم آبزیان کفزی غیرتجاری را داشت (جدول ۲).



نمودار ۱: توده زنده گروه‌های آبی (درصد) در صید ترال کف دریای عمان (۱۳۸۸)

جدول ۲: توده زنده گروه‌های مختلف آبزیان به تفکیک مناطق (بر حسب تن)

گروه آبزیان	E	D	C	B	A	G	F	جمع کل
کفزی تجاری	۱۵۸۳/۳	۲۸۷۹/۱	۴۸۶۲/۵	۱۳۵۲/۱	۸۲۰/۹	۳۵۹۴/۶	۱۶۵۴۱/۳	۳۱۶۵۱/۷
کفزی غیرتجاری	۲۰۱۰/۳	۱۲۲۶/۴	۲۵۳۴/۸	۱۹۱۳/۹	۷۷۴/۷	۳۰۸۸/۷	۶۳۱۲/۳	۱۷۸۷۰/۰
غیر کفزی	۱۶۸/۲	۱۶۲/۹	۶۱۳/۴	۳۹۵/۵	۱۱۱/۶	۱۲۵۵/۲	۲۴۴/۱	۲۹۵۰/۹
مجموع	۳۷۷۰/۸	۴۲۸۶/۴	۸۰۱۰/۶	۳۶۶۱/۵	۱۷۰۷/۲	۷۹۳۸/۵	۲۳۰۹۷/۶	۵۲۴۷۲/۷



بررسی‌های انجام گرفته براساس لایه‌های عمقی نشان داد که لایه عمقی ۱۰۰-۵۰ متر با توده زنده برابر ۲۱۶۷۷/۵ تن حدود ۴۱/۳ درصد از توده زنده کل آبزیان را تشکیل می‌دهد و اعماق ۱۰-۲۰ متر با توده زنده حدود ۱۸۸۹۳/۶ تن (۳۶ درصد) از بالاترین مقدار این شاخص برخوردار بود. از طرف دیگر کمترین مقدار توده زنده کل آبزیان با میزان ۴۷۷۲/۵ تن (۹/۱ درصد) مربوط به لایه عمقی ۳۰-۲۰ متر بود (جدول ۳).

نتایج حاصل از آبزیان کفزی تجاری نشانگر آن است که لایه عمقی ۱۰۰-۵۰ متر و با اندکی اختلاف اعماق ۲۰-۱۰ متر بترتیب با توده زنده ۱۲۹۹۸/۶ و ۱۲۲۰۶/۴ تن بالاترین توده زنده کفزیان تجاری را داشتند که در این اعماق در مجموع ۷۹/۶ درصد از تراکم آبزیان کفزی تجاری مشاهده شد. در مقابل حداقل مقدار توده زنده این گروه از آبزیان با مقدار ۲۷۶۷/۱ تن (۸/۷ درصد) مربوط به لایه عمقی ۳۰-۲۰ متر بود (جدول ۳).

در رابطه با آبزیان کفزی غیرتجاری مشابه کفزیان تجاری در اعماق ۱۰۰-۵۰ متر، حداکثر توده زنده این گروه به میزان ۷۲۷۰/۸ تن (۴۰/۷ درصد) برآورد گردید. از طرف دیگر حداقل مقدار توده زنده کفزیان غیرتجاری با مقدار ۱۶۷۵/۱ تن (۹/۴ درصد) در اعماق ۳۰-۲۰ متری دریای عمان ثبت گردید (جدول ۳).

در این بررسی میانگین کل صید بر واحد سطح کل آبزیان موجود در صید ترال کف معادل ۱۲۲۴۲/۱ کیلوگرم بر مایل مربع دریایی محاسبه گردید (جدول ۴).

بررسی روند تغییرات CPUA به تفکیک مناطق هفتگانه نشان داد که مشابه توده زنده، منطقه F (سیریک - جاسک) با میانگین حدود ۲۰۱۶۲ کیلوگرم بر مایل مربع دریایی دارای

حداکثر مقدار این شاخص بوده و بعد از آن منطقه C (گوردیم، راشدی، پزم و کنارک) با میانگین CPUA برابر با ۱۷۰۴۳/۸ کیلوگرم بر مایل مربع دریایی در مرتبه بعدی قرار گرفته است. از طرف دیگر منطقه E که صیدگاههای بریس، پسابندر و گواتر را شامل می‌شود با میانگین ۵۱۸۲ کیلوگرم بر مایل مربع دریایی از حداقل مقدار این شاخص برخوردار بوده است (جدول ۴).

میانگین صید بر واحد سطح کفزیان تجاری و غیرتجاری بترتیب حدود ۷۳۸۴/۵ و ۴۱۶۹/۲ کیلوگرم بر مایل مربع دریایی برآورد گردید. بعبارتی نسبت میانگین CPUA کفزیان تجاری حدود ۱/۸ برابر کفزیان غیرتجاری بود (جدول ۴).

مقایسه نتایج حاصل از میزان CPUA کفزیان تجاری در مناطق هفتگانه دریای عمان نشان داده است که مناطق C و F بترتیب با میانگین ۱۴۴۳۹ و ۱۰۳۴۵/۶ کیلوگرم بر مایل مربع دریایی، بالاترین مقدار شاخص CPUA کفزیان تجاری را نسبت به مناطق دیگر نشان دادند و حداقل مقدار این شاخص در رابطه با این گروه از آبزیان با مقدار ۲۱۷۶/۱ کیلوگرم بر مایل مربع دریایی در منطقه E ثبت گردید (جدول ۴). در رابطه با آبزیان کفزی غیرتجاری، مناطق F (سیریک - جاسک)، E (گوردیم، راشدی و کنارک) و B (درک، مکی سر و تنگ) وضعیت نسبتاً مشابهی را از نظر صید بر واحد سطح داشتند و حداکثر مقدار با ۵۵۱۰ کیلوگرم بر مایل مربع دریایی مربوط به منطقه F بود.

حداقل مقدار شاخص CPUA کفزیان غیرتجاری در مناطق E و D (صیدگاههای واقع در انتهای منطقه مورد بررسی) بترتیب با ۲۲۸۳/۸ و ۲۷۷۵/۳ کیلوگرم بر مایل مربع دریایی برآورد گردید (جدول ۴).

جدول ۳: توده زنده گروههای مختلف آبزیان به تفکیک لایه‌های عمقی (برحسب تن)

گروه آبزیان	۱۰ تا ۲۰ متر	۲۰ تا ۳۰ متر	۳۰ تا ۵۰ متر	۵۰ تا ۱۰۰ متر	جمع کل
کفزی تجاری	۱۲۲۰۶/۴	۲۷۶۷/۱	۳۶۷۹/۷	۱۲۹۹۸/۶	۳۱۶۵۱/۷
کفزی غیرتجاری	۵۹۴۷/۰	۱۶۷۵/۱	۲۹۷۷/۲	۷۲۷۰/۸	۱۷۸۷۰/۰
غیرکفزی	۷۴۰/۲	۳۳۰/۳	۴۷۲/۲	۱۴۰۸/۲	۲۹۵۰/۹
مجموع	۱۸۸۹۳/۶	۴۷۷۲/۵	۷۱۲۹/۱	۲۱۶۷۷/۵	۵۴۴۷۲/۷



بود و در تمام لایه‌های عمقی دریای عمان روند تقریباً مشابهی از تغییرات CPUA ماهیان غیرکفزی ثبت گردید. با مقایسه مناطق هفتگانه این حوزه آبی مشخص گردید که منطقه G (جاسک تا میدانی) با میانگین ۱۲۵۵/۲ کیلوگرم بر مایل مربع دریایی از بالاترین مقدار صید بر واحد سطح غیر کفزیان برخوردار بوده است (جدول ۵).

نقشه پراکنش گروه آبزبان کفزی تجاری و غیرتجاری و نقشه پراکنش تعدادی از گونه‌های شاخص و غالب که دارای اهمیت می‌باشند از قبیل حلوا سفید، شوریده، سنگسر ماهیان و سپر ماهیان براساس میانگین صید بر واحد سطح (CPUA) در اشکال ۱ تا ۶ نشان داده شده است که بیشترین میزان درخصوص اکثر گونه‌های با ارزش اقتصادی در منطقه سیریک تا جاسک مشاهده می‌شود.

مقایسه نتایج بدست آمده در لایه‌های عمقی نشان داد که حداکثر و حداقل میانگین CPUA کل آبزبان صید ترال کف بترتیب در اعماق ۱۰-۲۰ و ۲۰-۳۰ متر به میزان ۱۷۹۲۵/۶ و ۸۰۲۷/۵ کیلوگرم بر مایل مربع دریایی مشاهده شد.

روند تغییرات CPUA کفزیان تجاری و غیرتجاری مشابه تغییرات CPUA کل آبزبان صید ترال کف بود. بدین ترتیب که حداکثر شاخص صید بر واحد سطح کفزیان تجاری و غیرتجاری در لایه عمقی ۱۰-۲۰ متر بترتیب حدود ۱۱۵۸۱ و ۵۶۴۲/۳ کیلوگرم بر مایل مربع دریایی برآورد گردید. در مقابل اعماق ۲۰-۳۰ متری دریای عمان، حداقل مقدار کفزیان تجاری و غیرتجاری بترتیب به میزان ۴۶۵۴/۳ و ۲۸۷۱/۶ کیلوگرم بر مایل مربع دریایی را نشان دادند.

مقدار CPUA آبزبان غیرکفزی که در حقیقت صید تصادفی ترال کف محسوب می‌شوند نسبت به آبزبان کفزی بسیار ناچیز

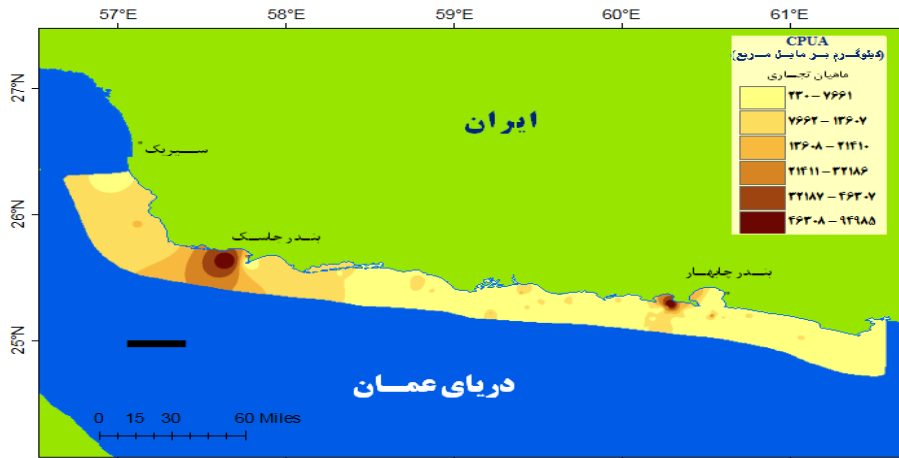
جدول ۴: میانگین صید بر واحد سطح گروه‌های مختلف آبزبان به تفکیک مناطق ( $\text{Kg}/\text{nm}^2$ )

میانگین	F	G	A	B	C	D	E	گروه آبزبان
۷۳۸۴/۵	۱۴۴۳۹/۰	۴۴۲۵/۸	۳۵۳۸/۶	۳۷۳۶/۵	۱۰۳۴۵/۶	۵۳۹۵/۰	۲۱۷۶/۱	کفزی تجاری
۴۱۶۹/۲	۵۵۱۰/۰	۳۸۰۲/۹	۳۳۳۹/۷	۵۲۸۹/۰	۵۳۹۳/۱	۲۲۸۳/۸	۲۷۷۵/۳	کفزی غیرتجاری
۶۸۸/۵	۲۱۳/۰	۱۵۴۵/۴	۴۸۱/۱	۱۰۹۳/۱	۱۳۰۵/۰	۳۰۳/۴	۲۳۱/۲	غیرکفزی
۱۲۲۴۲/۱	۲۰۱۶۲/۰	۹۷۷۴/۰	۷۳۵۹/۴	۱۰۱۱۸/۶	۱۷۰۴۳/۸	۷۹۸۲/۱	۵۱۸۲/۶	مجموع

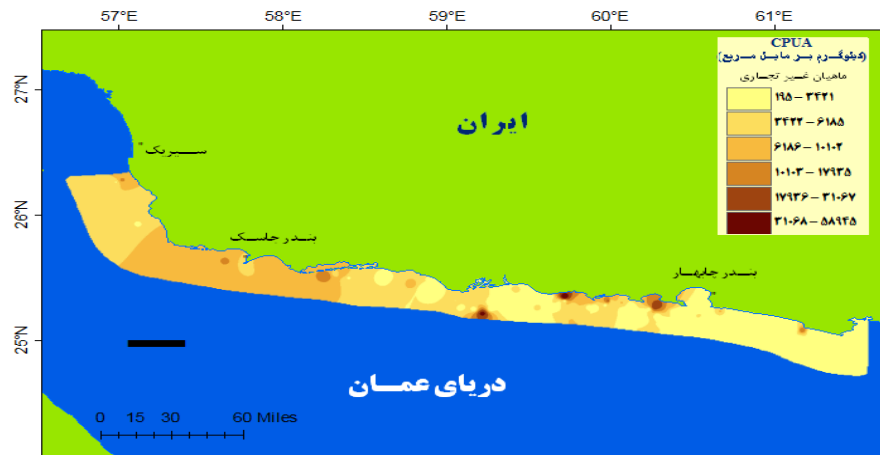
جدول ۵: میانگین صید بر واحد سطح گروه‌های مختلف آبزبان به تفکیک لایه‌های عمقی ( $\text{Kg}/\text{nm}^2$ )

میانگین	۵۰ تا ۱۰۰ متر	۳۰ تا ۵۰ متر	۲۰ تا ۳۰ متر	۱۰ تا ۲۰ متر	گروه آبزبان
۷۳۸۴/۵	۶۵۱۸/۳	۵۷۱۷/۷	۴۶۵۴/۳	۱۱۵۸۱/۰	کفزی تجاری
۴۱۶۹/۲	۳۶۴۶/۰	۴۶۲۶/۱	۲۸۱۷/۶	۵۶۴۲/۳	کفزی غیرتجاری
۶۸۸/۵	۷۰۶/۱	۷۳۳/۷	۵۵۵/۵	۷۰۲/۳	غیرکفزی
۱۲۲۴۲/۱	۱۰۸۷۰/۵	۱۱۰۷۷/۵	۸۰۲۷/۵	۱۷۹۲۵/۶	مجموع





شکل ۱: نقشه پراکنش ماهیان کفزی تجاری در دریای عمان

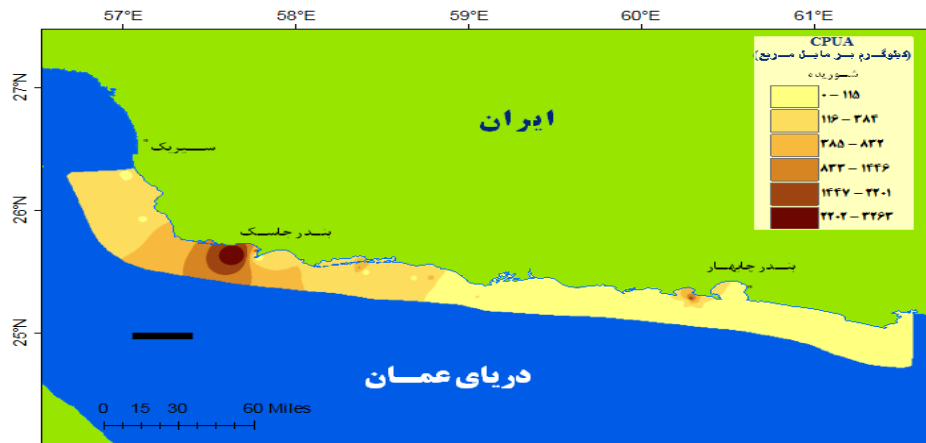


شکل ۲: نقشه پراکنش ماهیان کفزی غیرتجاری در دریای عمان

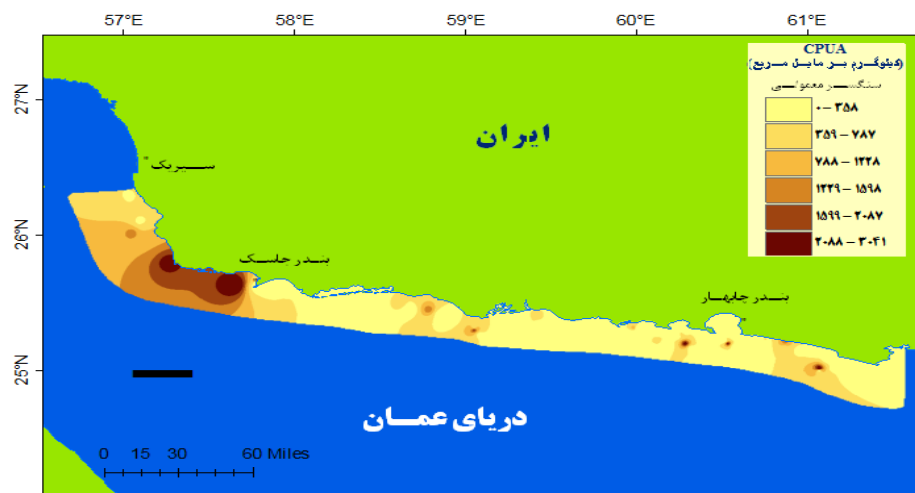


شکل ۳: نقشه پراکنش ماهی حلوا سفید در دریای عمان

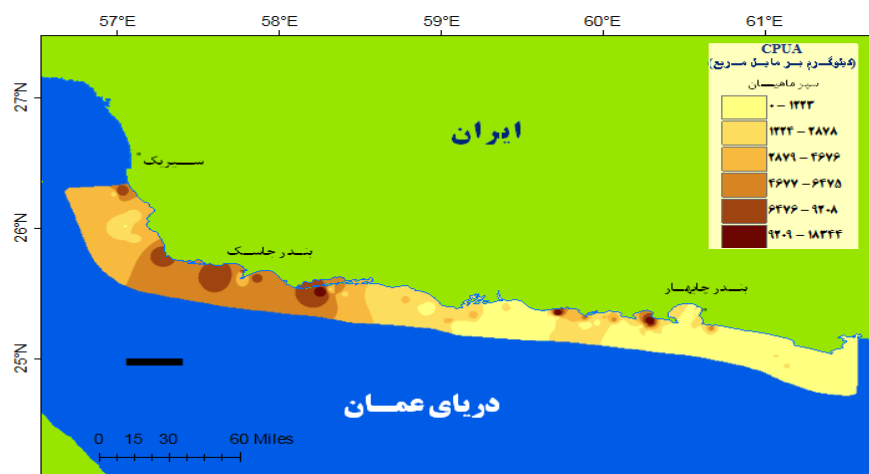




شکل ۴: نقشه پراکنش ماهی شوریده در دریای عمان



شکل ۵: نقشه پراکنش ماهی سنگسرخ در دریای عمان



شکل ۶: نقشه پراکنش سپر ماهیان در دریای عمان





## بحث

براساس نتایج بدست آمده میزان کل توده زنده آبزیان موجود در صید ترال کف در آبهای ایرانی دریای عمان مقدار  $52472/7$  تن برآورد گردید که  $31651/7$  تن آن یعنی حدود ۶۰ درصد از توده زنده مربوط به آبزیان کفزی تجاری است (جدول ۲).

پایش ذخایر کفزیان در دریای عمان در سال ۱۳۸۱ نشان داد که مناطق F (سیریک تا جاسک) و E (بریس، پسابندر و گواتر) در دو طرف دریای عمان، وضعیت نسبتاً خوبی را از نظر توده زنده آبزیان کفزی داشتند (۸).

در بررسی حاضر منطقه F (سیریک تا جاسک) با توده زنده برابر  $23097/6$  تن در حدود ۴۴ درصد از توده زنده کل آبزیان این حوزه آبی را در خود جای داده است که وضعیت مناسبتری را نسبت به سایر مناطق نشان می‌دهد. همچنین از نظر میزان توده زنده کفزیان تجاری و غیرتجاری نیز در وضعیت بهتری قرار دارد (جدول ۲).

منطقه A یعنی بیاهی، میدانی و خور رایج هم از نظر میزان توده زنده آبزیان کفزی تجاری و غیرتجاری از پایین‌ترین مقدار در مقایسه با سایر مناطق برخوردار است.

ولی‌نسب و همکاران (۱۳۸۴) نسبت توده زنده کفزیان تجاری به کفزیان غیرتجاری در آبهای دریای عمان را معادل  $1/7$  برآورد نمودند که در مطالعه حاضر نیز همین حدود نسبت، یعنی  $(1/77)$  برابر بدست آمد (جدول ۳).

مناطق سیریک تا جاسک وضعیت نسبتاً خوبی را از نظر توده زنده آبزیان کفزی دارند، بنابراین مناطق مذکور از نظر اکولوژیک مناطق غنی و با تولید اولیه بالا بوده و زیستگاه مناسبی برای زیست آبزیان محسوب می‌گردند.

با مقایسه میزان توده زنده آبزیان صید ترال کف در لایه‌های عمقی دریای عمان مشخص گردید که حداکثر مقدار توده زنده در لایه عمقی  $100-50$  متر و پس از آن در لایه عمقی  $20-10$  وجود دارد (جدول ۳). مطالعات انجام شده توسط ولی‌نسب و همکاران (۱۳۸۴) به منظور تعیین میزان توده زنده کفزیان خلیج فارس و دریای عمان مشخص نمود که در سال ۱۳۸۲ در آبهای دریای عمان، اعماق  $20-10$  متر از حداکثر میزان توده زنده کفزیان برخوردار بودند.

همچنین براساس توده زنده محاسبه شده به تفکیک لایه‌های عمقی دریای عمان در سالهای ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴

گزارش گردید که مقدار توده زنده لایه عمقی  $20-10$  متر در دریای عمان بترتیب  $4/4$  و  $1/6$  برابر مقدار توده زنده آبزیان در اعماق  $100-50$  متر بوده است (۹). در حالیکه در سال تحت بررسی مقدار توده زنده لایه عمقی  $100-50$  متر حدود  $1/2$  برابر میزان این شاخص در اعماق سطحی  $20-10$  متر برآورد گردیده است که این ارقام نشانگر کاهش تفاوت بین میزان توده زنده کفزیان در لایه‌های عمقی  $100-50$  و  $20-10$  متری دریای عمان در سالهای اخیر است.

از طرفی کاهش میزان توده زنده در اعماق  $20$  تا  $50$  متر می‌تواند مربوط بوجود تلاش صیادی زیاد بخش صید صنعتی باشد که در حال حاضر تعداد  $20$  فروند کشتی صیادی ترالر در کلاس فردوس و طیس به مدت  $4/5$  ماه در هر سال بصورت متناوب و شبانه‌روزی به فعالیت صید ترال کف در محدوده صیدگاهی مورد نظر می‌پردازند و میزان صید ثبت شده این کشتی‌ها در سال ۱۳۸۸ معادل  $12$  هزار تن اعلام شده است که با احتساب آمار کل صید کفزیان استان سیستان و بلوچستان ( $26621$  تن) نسبت  $45/1$  درصد از حجم کفزیان استان را بخود اختصاص می‌دهد. با این توضیح که تعداد این کشتی‌ها در گذشته بیشتر بود و از سال ۱۳۸۶ شیلات با صرف اعتبار بالایی تعداد  $32$  فروند از کشتی‌ها را تعدیل و از برنامه فعالیت صیادی خارج کرده است (۴).

ذکر این نکته حائز اهمیت است که بمنظور انجام یک مقایسه کمی درخصوص ذخایر کفزیان بررسی شاخص میزان صید بر واحد سطح (CPUA) معیار بسیار مناسبتر و دقیق‌تری در مقایسه با میزان توده زنده برآورد شده می‌باشد. بررسی روند تغییرات CPUA به تفکیک مناطق هفتگانه دریای عمان نشان داد که مشابه توده زنده، منطقه F یعنی سیریک تا جاسک با میانگین حدود  $20162$  کیلوگرم بر مایل مربع دریایی دارای حداکثر میزان CPUA است (جدول ۳). همچنین بررسی میانگین CPUA آبزیان در لایه‌های عمقی آبهای دریای عمان نشان داد که با افزایش عمق از میانگین CPUA کل آبزیان کاسته شده و میزان این شاخص در لایه عمقی  $20-10$  متر معادل  $1/6$  برابر مقدار CPUA در اعماق  $100-50$  متر بوده است. البته با این وجود افزایش  $1/2$  برابری مقدار توده زنده آبزیان در اعماق  $100-50$  متری نسبت به اعماق  $20-10$  متر مشاهده شد که خود نشان‌دهنده وسعت قابل ملاحظه لایه عمقی  $100-50$  متری دریای عمان ( $997$  مایل مربع



یا غیرتجاری داشته است که می‌تواند بدلیل پدیدهٔ فراچاهندگی (Upwelling) دائمی و قوی در این منطقه باشد که موجب غنی‌تر شدن اکوسیستم از نظر مواد مغذی می‌شود. همچنین عدم حضور ناوگان صید صنعتی ترال طی سالهای اخیر در این محدوده صیدگاهی نیز بر این امر موثر بوده است. پروژه مشابهی در آبهای استان هرمزگان نیز اجرا گردید که بیشترین تراکم را در آبهای منطقه سیریک تا جاسک تعیین نموده است (۵).

نقشه پراکنش تعدادی از گونه‌های شاخص شامل: حلوا سفید، شوریده، سنگسر ماهیان، سپر ماهیان در اشکال ۳ تا ۶ نشان داده شده است که مؤید پراکنندگی این ذخایر در سطح مناطق مختلف است. البته پراکنش به حالت تراکم گونه‌ها عمدتاً در حوالی منطقه جاسک به چشم می‌خورد و همانطور که در شکل‌های ۱ و ۲ مشاهده می‌شود پراکنش آبزبان کفزی تجاری با تراکم بالایی در منطقه جاسک وجود دارد ولی آبزبان غیرتجاری با پراکنش یکنواخت و تراکم کمتری در منطقه جاسک و نقاط متراکمتری عمدتاً در مناطق تنگ و میدانی و منطقه کنارک و پزم دیده می‌شوند.

می‌توان گفت با توجه به نتایج بدست آمده در راستای اهداف تحقیق، در سطح محدودهٔ ایرانی دریای عمان، عمق بر تنوع ماهیان و الگوی پراکنش آنان با دور شدن از ساحل موثر است.

با توجه به وضعیت توده زنده و CPUA ذخایر کفزی در مناطق ساحلی دریای عمان پیشنهاد می‌شود تا از فشار صیادی و تلاش صید مازاد ناوگان در این بخش کاسته شود تا نسبت به ایجاد تعادل در میزان ذخیره و سطح بهره‌برداری اقدام گردد. همچنین با توجه به برآوردی که از حجم بالای (حدود ۴۰ درصد) آبزبان غیرتجاری در ترکیب صید ترال کف کشتی‌های صیادی بعمل آمد پیشنهاد می‌شود استفاده بهینه و ایجاد ارزش افزوده برای این بخش از محصولات آبرزی نیز مورد توجه قرار گیرد.

## منابع

- ۱- اسدی، ه و دهقانی، ر. ، ۱۳۷۵. اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان. سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۲۲۶ صفحه.
- ۲- دریانبرد، غ.، حسینی، ع. و ولی‌نسب، ت. ، ۱۳۸۳. مونیتورینگ بررسی ذخایر کفزیان به روش مساحت جاروب شده در دریای عمان - سواحل سیستان و بلوچستان

دریایی) نسبت به اعماق ۲۰-۱۰ متر (با وسعت ۵۲۷ مایل مربع دریایی) و تاثیرگذاری وسعت این اعماق در افزایش مقدار توده زنده است (جدول ۴).

ضمناً با بررسی میانگین CPUA کفزیان تجاری و غیرتجاری دریای عمان مشخص گردید که با افزایش عمق از تراکم و میانگین صید بر واحد سطح کفزیان (تجاری و غیرتجاری) کاسته شده که دلیل عمده آن فشار صید ناشی از فعالیت ناوگان صید صنعتی ترال در آبهای عمیق دریای عمان بوده است.

بررسی‌های انجام شده در حوزه آبی دریای عمان در سال ۱۳۸۲ نشان داد که در این حوزه آبی، با افزایش عمق از مقدار توده زنده و CPUA کاسته شده و این مقادیر در لایه عمقی ۲۰-۱۰ متر بترتیب ۷/۷ و ۴ برابر مقدار آن در آبهای عمیق ۱۰۰-۵۰ متر بوده است (۳).

بررسی روند تغییرات CPUA آبزبان صید ترال کف در دریای عمان در سال ۱۳۸۱ نشان می‌دهد که بیشترین مقدار این شاخص در غرب دریای عمان یعنی منطقه F (سیریک-جاسک) مشاهده شده و بعد از آن منطقه E (بریس، پساندر و گواتر) در شرق دریای عمان در جایگاه بعدی قرار گرفته است و در این سال به جز این دو منطقه در سایر مناطق مقدار این شاخص تقریباً برابر بوده است (۸).

حداکثر میانگین CPUA کفزیان دریای عمان در سال ۱۳۸۳ نیز در منطقه F (سیریک-جاسک)، در سال ۱۳۸۴ در منطقه G (جاسک-میدانی) و با اندکی اختلاف در منطقه F (سیریک-جاسک) و در سال تحت بررسی مربوط به مناطق F (سیریک-جاسک) و C (گوردیم، پزم و کنارک) بود. بررسی روند تغییرات میانگین صید بر واحد سطح کفزیان تجاری دریای عمان نشان داد که در سال ۱۳۸۳ منطقه C (گوردیم، پزم و کنارک)، در سال ۱۳۸۴، منطقه A (بباهی، میدانی و خور رابج) و در سال ۱۳۸۶ مشابه سال ۸۳ منطقه C (گوردیم، پزم و کنارک) از حداکثر میانگین CPUA کفزیان تجاری برخوردار بوده است و بعد از آن منطقه F (سیریک-جاسک) در جایگاه بعدی قرار دارد و در سال تحت بررسی، منطقه F (سیریک-جاسک) و بدنبال آن منطقه C (گوردیم، پزم و کنارک) بیشترین میانگین CPUA را داشته است (جدول ۳). پس بطور خلاصه می‌توان گفت که منطقه F (سیریک-جاسک) واقع در منتهی‌الیه غربی دریای عمان (سیریک-جاسک)، همواره در تمام این سالها وضعیت مطلوبی را از نظر مقدار CPUA کفزیان اعم از تجاری



- دریای عمان به روش مساحت جاروب شده (۱۳۸۲). موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۲۱ صفحه.
- 10-Bianchi, G., 1985.** FAO Species identification sheets for fisheries purposes. Field guide to commercial marine and brackish species of Pakistan. FAO, Rome, Italy.
- 11-Sivasubramaniam, K., 1981.** Demersal resources of the Gulf and Gulf of Oman. Regional Fishery Survey and Development Project. UNDP/FAO. Rome, Italy. 122P.
- 12-Sparre, P. and Venema, S.C., 1992.** Introduction to tropical fish stock assessment. Part:1, Manual FAO Fisheries Technical Paper. 376P.
- 13-Smith, M.M. and Heemstra, C. (eds.), 1986.** Smith's Sea Fishes, Springer-Verlag, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo. 1047P.
- 14-Valinassab, T., Daryanabard, R., Dehghani, R. and Pierce, G.J., 2006.** Abundance of demersal fish resources in the Persian Gulf and Oman Sea. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 86:1455-1462.
- (۱۳۸۱-۱۳۸۰). موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۱۳ صفحه.
- ۳- دریانبرد، غ.، حسینی، ع. و ولی‌نسب، ت. ، ۱۳۸۴. تعیین میزان توده زنده کفزیان به روش مساحت جاروب شده در دریای عمان (سواحل سیستان و بلوچستان). موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۶۱ صفحه.
- ۴- دفتر امور صید و صیادی شیلات ایران ، ۱۳۸۸. گزارش آمار صید جنوب. معاونت صید و بنادر ماهیگیری شیلات ایران. ۱۲۶ صفحه.
- ۵- دهقانی، ر.، ولی‌نسب، ت.، کمالی، ع.، درویشی، م.، بهزادی، س.، اسدی، ه. و اکبری، ح. ، ۱۳۸۳. پایش ذخایر کفزیان آبهای استان هرمزگان به روش مساحت جاروب شده. پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان. ۸۹ صفحه.
- ۶- نادری، ر.، ۱۳۸۷. گزارش کار گروه کفزیان برنامه پنجم توسعه شیلات. معاونت صید و بنادر ماهیگیری، ۳۲ صفحه.
- ۷- ولی‌نسب، ت.، دهقانی، ر.، طالب‌زاده، ع. و کامرانی، ا. ، ۱۳۷۳. گزارش گشت اول پروژه ارزیابی ذخایر منابع کفزی به روش مساحت جاروب شده در آبهای استان هرمزگان. مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان. ۳۳ صفحه.
- ۸- ولی‌نسب، ت.، دریانبرد، غ. و دهقانی، ر.، ۱۳۸۳. پایش ذخایر کفزیان به روش مساحت جاروب شده در آبهای دریای عمان (۱۳۸۱). موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۰۵ صفحه.
- ۹- ولی‌نسب، ت.، دهقانی، ر.، کمالی، ع. و خورشیدیان، ک. ، ۱۳۸۴. تعیین میزان توده زنده کفزیان خلیج فارس و



## Study of biomass rate, catch per unit area (CPUA), distribution and abundance of demersal fishes in deep-sea layers of Oman Sea

- **Reza Abbaspour Naderi\***: Islamic Azad University, Research and Science Branch, P.O.Box:14515-775 Tehran, Iran
- **Gholamhossein Vosoughi**: Islamic Azad University, Research and Science Branch, P.O.Box:14515-775 Tehran, Iran
- **Tooraj Valinasab**: Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box:14155-6116, Tehran, Iran
- **Shahla Jamili**: Islamic Azad University, Research and Science Branch, P.O.Box: 14515-775 Tehran, Iran

Received: January 2010

Accepted: May 2010

**Keywords:** Biomass, Bottom trawl net, Demersal fishes, catch per unit area (CPUA), Oman Sea

### Abstract

In this study, we used "Ferdows 1" research vessel and sampling conducted on random basis, through 119 sampling stations in 7 zones with 4 deep-sea layers as: 10-20, 20-30, 30-50 and 50-100 meters, throughout the Oman Sea. Achieved data recorded in pre-schemed forms and processed through "Excel" and "Arc View GIS" soft wares.

One hundred species or genus identified in bottom trawl catch composition which categorized as commercial and non-commercial species. The total biomass of aquatics in bottom trawl net estimated as 52472.7 Mt. 60% of this amount allocated to commercial demersal species with 31651.7 Mt.

Comparing biomass rates in the Oman Sea layers, it is determined that the maximum biomass rate is in 50-100 and 10-20 meter layers, respectively.

Study of CPUA in 7 zones of the Oman Sea revealed that identical to biomass, zone F (Sirik to Jask) positioned first with 20162 Kg per square nautical mile. For 10-20 meter layer, CPUA is 1.6 folded in 50-100 meter depth.

