بررسی پراکنش و تغییرات صید بر واحد سطح کفشک ماهیان در آب‌های سیستان و بلوچستان

حمیدرضا جمال‌زاده[1*]
محمدتقی آژیر[2]
آنا منصورکیائی[3]

۱ و ۳. گروه زیست‌شناسی، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران
۲. مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور، تنکابن، ایران

***مسئول مکاتبات:**
hamidreza_jamalzadeh@yahoo.com

کد مقاله: ۱۳۹۴۰۳۰۳۲۹
تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۵/۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۸/۲۳
این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی است.

چکیده

کفشک ماهیان یکی از گروه‌های مهم آبزیان در دنیا به شمار رفته که بخش قابل‌توجهی از آمار صید بسیاری از کشورهای جهان را به خود اختصاص داده‌اند و در خلیج‌فارس و دریای عمان نیز از پراکنش خوبی برخوردار هستند. به‌منظور اجرای عملیات نمونه‌برداری از کشتی تحقیقاتی فردوس یک و روش ترال کف روب استفاده گردید. نمونه‌برداری در سال ۹۱ انجام پذیرفت.منطقه موردبررسی دریای عمان در محدوده آب‌های استان سیستان و بلوچستان از رأس میدانی تا منتهی‌الیه شرقی منطقه گواتر بوده است. کل آب‌های استان به ۵ اشکوب (A,B,C,D,E) و هر اشکوب به ۴ زیراشکوب عمقی تقسیم شدند. لایه‌های عمقی موردبررسی اعماق ۲۰-۱۰، ۳۰-۲۰ ، ۵۰-۳۰ و ۱۰۰-۵۰ متر بود. کلیه آبزیان صیدشده به تفکیک گونه شمارش و توزین گردیدند، سپس کفشک ماهیان در اندازه‌های بزرگ از صید جداشده و به تفکیک گونه شمارش و توزین شدند. میزان بیوماس و صید بر واحد سطح کفشک ماهیان (CPUA) به تفکیک ۵ اشکوب (کل منطقه موردبررسی)، در اشکوب B (درک و تنگ) بیشترین مقدار خود یعنی ۱۵/۲ تن و کمترین مقدار با ۰/۹ تن مربوط به اشکوب E (بریس و گواتر) بوده است. میزان بیوماس و صید بر واحد سطح کفشک ماهیان به تفکیک ۴ لایه عمقی نیز بیشترین میزان خود را در لایه عمقی ۲۰-۱۰متری و مقدار ۲۲/۹ تن و کمترین به مقدار ۲/۰ تن در عمق ۵۰-۳۰ را به خود اختصاص داده است. آنالیز واریانس دوطرفه حاصل از مقادیر بحرانی (P)در مقایسه همزمان صید در واحد سطح کفشک ماهیان به تفکیک گونه در صید ترال کف در اشکوب‌ها و لایه‌های عمقی نشان داد که برای کفشک زبان گاوی میزان اشکوب و اثر متقابل اشکوب به عمق اختلاف معنی‌داری دارد. همچنین این مقایسه برای کفشک گرد باله در اشکوب و برای تیزدندان در عمق و برای راست‌گرد در عمق و اثر متقابل اشکوب به عمق اختلاف معنی‌داری را نشان داد.

واژگان کلیدی: پراکنش، CPUA، کفشک ماهیان ، بیوماس، دریای عمان

مقدمه

راسته کفشک ماهیان به لحاظ تنوع یکی از متنوع‌ترین راسته‌های ماهیان محسوب می‌گردند، بطوریکه ۷۷۹ گونه را در ۱۱ خانواده به خود اختصاص داده‌اند (Fishbase, 2014). این ماهیان بخش قابل‌توجهی از آمار صید بسیاری از کشورهای جهان را تشکیل می‌دهد. گونه‌های این راسته همگی کف زی هستند و پراکنش آن‌ها از اعماق کم‌عمق مناطق ساحلی و مصبی تا اعماق زیاد دریاها می‌باشند و در بسترهای لجنی و ماسه‌ای فلات قاره در دریای عمان و خلیج‌فارس و سواحل اقیانوس هند تا عمق ۱۰۰ متری یافت می‌شوند. چشم‌های این ماهی در طرف راست یا چپ سر قرار دارند و ۶۰ درصد از اجماع این ماهیان دارای چشم‌هایی در سمت راست سر و ۴۰ درصد دارای چشم‌هایی در سمت چپ سر هستند. روش صید این ماهی توسط تور ترال کفی و بندرت توسط گوش‌گیر انجام می‌پذیرد و همچنین در تور ترال کفی توأم با سایر ماهیان دیده می‌شود.

Archive of SID
www.SID.ir

هرساله صیادان برای جبران کاهش صید اقدام به بهبود روش‌های صیادی می‌کنند و ضمن افزایش ادوات (طاقه تور) به مناطق دورتر رفته و حتی در برخی موارد از ابزار و ادوات غیراستاندارد استفاده می‌کنند. با به‌کارگیری روش مساحت جاروب شده، یک سری مطالعات انجام‌شده الگوی پراکنش جغرافیای ماهیان صیدشده با تور، تعیین مقادیر نسبی آن‌ها در زمان و حجم (مکان) و مقایسه با یکدیگر و در صورت امکان، به وجود آوردن یک تقریب کاملاً مشابه از بزرگی (اندازه حجمی) ماهیان در کل منطقه را بیان می‌کند (آژیر، ۱۳۸۴).

یاسمی و همکاران (۱۳۸۶) در آب‌های ساحلی خلیج‌فارس در محدوده استان بوشهر به شناسایی گونه‌های کفشک ماهیان و بررسی‌های ویژگی های مورفومتریک و مریستیک آن‌ها پرداختند که در این مطالعه ۱۷ گونه از کفشک ماهیان در ۵ خانواده اصلی شناسایی و گزارش گردید. مطالعات انجام‌شده توسط Hartill در سال ۲۰۰۴ در نیوزلند نشان داد که ذخایر کفشک ماهیان در این منطقه در سال ۱۹۹۷ به بیشترین مقدار خود رسید. SpiesوTurnock در سال ۲۰۱۳ وضعیت ذخایر ماهی کفشک تیزدندان *(Atheresthes stomias)* را در خلیج آلاسکا بررسی کردند. ارزیابی ذخایر انجام‌شده توسط Cabanban و همکاران در سال ۱۹۹۶ در فیلیپین حاکی از آن است که حدود ۱۰۸ گونه از کفشک ماهیان در این منطقه زیست می‌کنند. بررسی و مدیریت بر روی ذخایر آبزیان به‌صورت هرساله می‌تواند در بقا و حفظ ذخایر جاندار بسیار مؤثر باشد. صید به روش ترال کف هنگامی‌که شاخصه برای فراوانی آبزیان موردنیاز باشد، کاربرد دارد. هرچند که بیان فراوانی مطلق با استفاده از این روش میسر نیست ولی در مواقعی که اطلاعات چندانی از ذخایر در دسترس نمی‌باشد، برای بیان فراوانی نسبی می‌توان به آن استناد کرد (Sparre and Venema, 1992).

تحقیقات زیادی در کشور در خصوص ذخایر آبزیان صورت گرفته است ، ولی‌نسب و همکاران (۱۳۸۹) وضعیت کف زیان آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان را بررسی کرده و وضعیت ذخایر حلوا سیاه در آب‌های سیستان و بلوچستان (محمدخانی و خوشباور، ۱۳۸۸) ارزیابی ذخایر گوازیم ماهیان در آب‌های سیستان و بلوچستان (جهانگیری و همکاران ، ۱۳۹۳) و با توجه به پیشرفت ادوات صید و میزان صیادی کاهش ذخایر به‌وضوح به چشم می‌آید. تحقیق حاضر میزان ذخایر این ماهیان را بررسی کرده و وضعیت پراکنش آن را در نقاط مختلف و اعماق مختلف دریای عمان را در راستای حفظ ذخایر را بیان می‌دارد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری در سال ۱۳۹۱ در سواحل دریای عمان از منطقه میدانی (غرب) تا خلیج گواتر (شرق) و به مدت ۲۰ روز به طول انجامید. منطقه موردنظر به پنج اشکوب ، A,B,C,D,E تقسیم‌بندی شده (جدول ۱) و هر اشکوب نیز به پنج زیراشکوب ازنظر عمق تقسیم شد (۲۰-۱۰متر، ۳۰-۲۰ متر، ۵۰-۳۰ متر و ۱۰۰-۵۰ متر) (ولی نسب ، ۱۳۸۲) . ترال‌کشی در طول روز انجام شد و در این مدت تقریباً ۱۰۰ ایستگاه نمونه‌برداری گردید. با استفاده از تور ترال ماهی انجام‌شده و زمان صید به مدت یک ساعت صورت پذیرفته و سرعت متوسط شناور هنگام ترال کشی ۳/۵ گره دریایی بوده است که اطلاعات مربوطه به هر ایستگاه در Long sheet ثبت گردید. این نمونه‌برداری متناسب با حجم جامعه (Sampling Random Stratified Random)صورت پذیرفت. در این تحقیق از شناور ترالر فردوس یک استفاده گردید که دارای قابلیت ترال‌کشی به‌صورت عمقی، نیمه عمقی (میان آبی) و سطحی می‌باشد. این شناور با طول کل ۴۵/۵ متر ، و پهنای ۱۰ متر و با تور ترال ماهی با اندازه طول تور،۸۰ متر، چشمه ساک تور، ۸۰ میلی‌متر، طول طناب فوقانی ،۷۲ متر و چشمه بدنه تور، ۲۰۰ تا ۴۰۰ میلی‌متر بوده است.

بعد از پایان یک ساعت، کلیه محتویات تور روی عرشه اصلی شناور تخلیه‌شده و مراحل ذیل برای تفکیک آبزیان انجام شد (Sparre and Venema, 1992).

Archive of SID
www.SID.ir

کلیه جانوران خطرناک از صید جداشده و به تفکیک گونه شمارش و توزین گردیدند، سپس ماهیان در اندازه‌های بزرگ از صید جداشده و به تفکیک گونه شمارش و توزین شدند. کفشک ماهیان با توجه به کلیدهای شناسایی تشخیص داده شدند(Smith; 1986) محتویات باقی‌مانده در تور پس از شستشو مخلوط شده و ترکیب همگنی از آن به وجود آمد. این ترکیب همگن را به نسبت‌های تقریباً مساوی تقسیم و در جعبه‌های یک اندازه قرار داده شد. سپس تعداد کل جعبه‌ها شمارش و ثبت گردید. به‌صورت کاملاً قراردادی از هر ۵ جعبه یکی به‌عنوان نمونه و به‌طور تصادفی انتخاب گردید. وزن هریک از جعبه‌های انتخاب‌شده ثبت و کلیه محتویات آن تا حد گونه، شناسایی و به تفکیک آن شمارش، توزین و در فرم ثبت اطلاعات صید (Catch data sheet) وارد گردید. در صورت انتخاب بیش از یک جعبه، مجموع وزن و تعداد هرگونه محاسبه و ثبت گردید. وزن و تعداد هرگونه به‌کل جعبه‌های شمارش‌شده تعمیم داده شد. وزن و تعداد ماهیان بزرگ‌تر پس از محاسبه جداگانه به وزن و تعداد ماهیان نمونه تعمیم داده به‌کل باقیمانده صید، اضافه گردید و وزن و تعداد کل هرگونه محاسبه شد (ولی نسب،۱۳۸۲).

کلیه محاسبات انجام‌شده برای برآورد بیوماس و میانگین صید بر واحد سطح به ترتیب ذیل صورت پذیرفت (Sparre and Venema, 1992).

- D: مسافت طی شده (مایل)، V: سرعت متوسط شناور (مایل بر ساعت): D=V.t
- t: زمان نمونه‌برداری (ساعت)، a: مساحت جاروب شده (مایل مربع)، d: مسافت طی شده (مایل): a =d.h.x
- h: طول طناب فوقانی (مایل)، x: ضریب گستردگی تور که ۰/۶۵ در نظر گرفته شد، CPUA: صید بر واحد سطح (کیلوگرم بر مایل مربع): CPUA=Cw/a
- Cw: وزن کل گونه در ایستگاه (کیلوگرم)، a: مساحت جاروب شده در ایستگاه (مایل مربع)، b: میانگین بیوماس گونه در آن منطقه (کیلوگرم بر مایل مربع)، x1: ضریب صید پذیری که ۰/۵ در نظر گرفته شد: b=(CW/a)/x1
- B: بیوماس کل گونه در منطقه (کیلوگرم)، b: متوسط بیوماس گونه در آن منطقه (کیلوگرم بر مایل مربع)، A: مساحت کل منطقه (مایل مربع): B=b.A

جدول ۱: محدوده جغرافیایی و صیدگاه‌های عمده در هر منطقه.

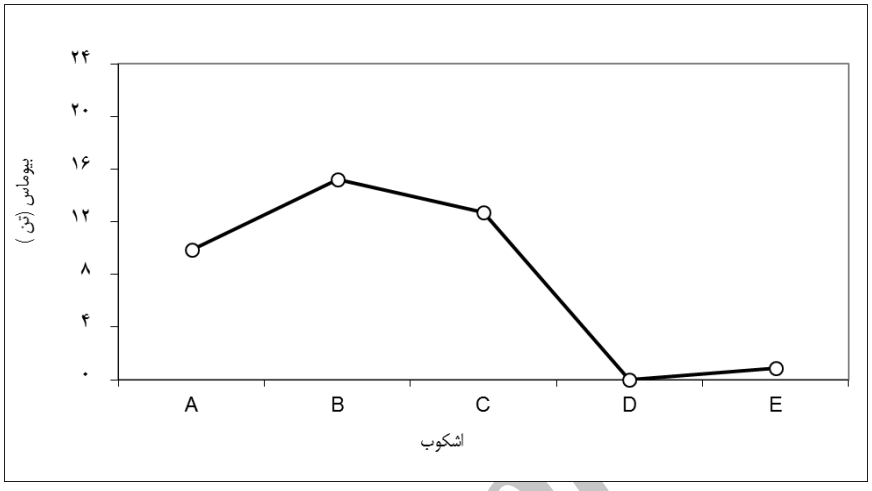
اشکوب‌ها	صیدگاه‌های مهم	طول جغرافیایی
A	بیاهی، میدانی، خوررابچ، خورگالک	۵۵°۵۸ -۵۹°۲۵
B	درک، مکی سر، تنگ، دماغه	۵۹°۲۵- ۵۹°۵۵
C	گوردیم، راشدی، پزم، کنارک	۵۹°۵۵- ۶۰°۲۵
D	کنارک، چابهار، رمین، کیژدف	۶۰°۲۵- ۶۰°۵۵
E	بریس، زرین سر، پسابندر، گواتر	۶۰°۵۵- ۶۱°۲۵

نتایج

همان‌طور که قبل هم عنوان شد تنوع گونه‌ای کفشک ماهیان در آب‌های دریای عمان و خلیج‌فارس زیاد است، با توجه به اینکه چهار گونه از آن‌ها بیشترین میزان صید را شامل می‌شوند، میزان زی‌توده این چهار گونه یعنی کفشک زبان گاوی (*Cynoglossus arel*) از خانواده Cynoglossida کفشک باله کوتاه (*Pseudorhombus elevatus*) از خانواده Paralichthyidae کفشک تیزدندان (*Psettodes erumei*) از خانواده Psettodiae و کفشک راست‌گرد (*Brachirus orientalis*) از خانواده Soleidae موردبررسی قرار گرفت. میزان زی‌توده

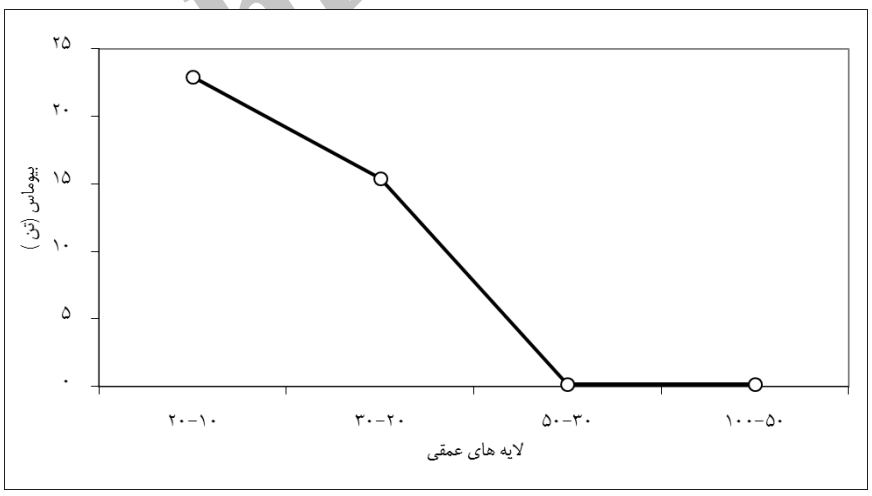
Archive of SID
www.SID.ir

کفشک ماهیان موجود در صید ترال کف در آب‌های منطقه سیستان و بلوچستان در اعماق بین ۱۰ تا ۱۰۰ متر تقریباً ۳۸/۸ تن برآورد گردید. این مقایسه به تفکیک اشکوب‌های ۵ گانه (E تا A) نشان داد که بیشترین مقدار بیوماس مربوط به منطقه B با ۱۵/۲ تن و کمترین مقدار با ۰/۹ تن مربوط به منطقه E می باشد (نمودار ۱). پس از منطقه B بیشترین مقدار زی‌توده با ۱۲,۷ تن در منطقه C (گوردیم ، راشدی ، پزم و کنارک) در غرب دریای عمان مشاهده شد (شکل ۱).



شکل ۱: بیوماس کفشک ماهیان به تفکیک اشکوب‌های مختلف در دریای عمان، تابستان ۱۳۹۱ (تن).

همچنین در بررسی میزان بیوماس بر اساس لایه‌های عمقی بالاترین مقدار آن مربوط به لایه عمقی ۲۰ـ۱۰ متر با ۲۲/۹ تن (۵۹/۱ درصد) و کمترین مقداردرلایه عمقی ۵۰ـ۳۰ متر با ۰/۲ تن (۰/۵ درصد) بوده است (شکل ۲).



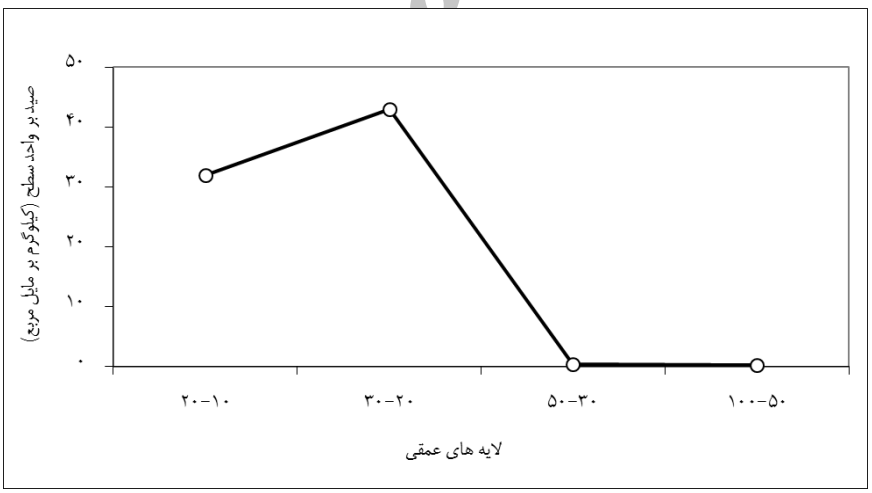
شکل ۲: بیوماس کفشک ماهیان به تفکیک لایه‌های عمقی مختلف در دریای عمان، تابستان ۱۳۹۱ (تن).

در بررسی میزان صید بر واحد سطح (CPUA) به تفکیک اشکوب، اشکوب‌های A و B بالاترین مقدار این شاخص را به ترتیب ۴۲/۶ و ۴۲ کیلوگرم بر مایل مربع (۳۷/۷ و ۳۷/۲ درصد) به خود اختصاص داده‌اند. این میزان برای کمترین مقدار بعد از منطقه D که امکان نمونه‌برداری به

www.SID.ir

علت مانور نظامی در سال موردبررسی نبود، در منطقه E مشاهده‌شده و مقدار آن ۱/۳ کیلوگرم بر مایل مربع (۱/۱ درصد) محاسبه گردید (شکل۳). بررسی شاخص صید بر واحد سطح در لایه‌های عمقی نشان داد که بیشترین و کمترین مقدار به ترتیب مربوط به لایه‌های عمقی ۳۰ـ۲۰ متر و ۱۰۰ـ۵۰ متر با ۴۳/۲ و ۰/۳ کیلوگرم بر مایل مربع بوده است (شکل ۴).

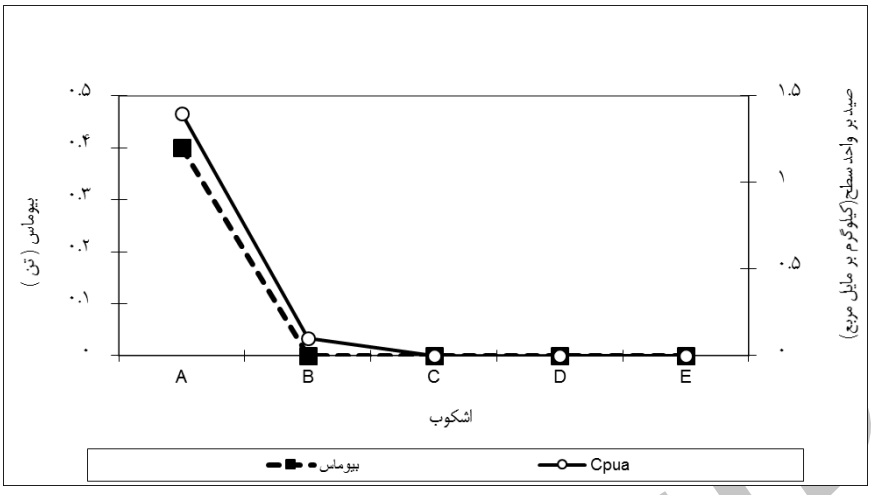
شکل۳: میزان صید بر واحد سطح (کیلوگرم بر مایل مربع) **کفشک ماهیان به تفکیک مناطق در دریای عمان، تابستان ۱۳۹۱.**



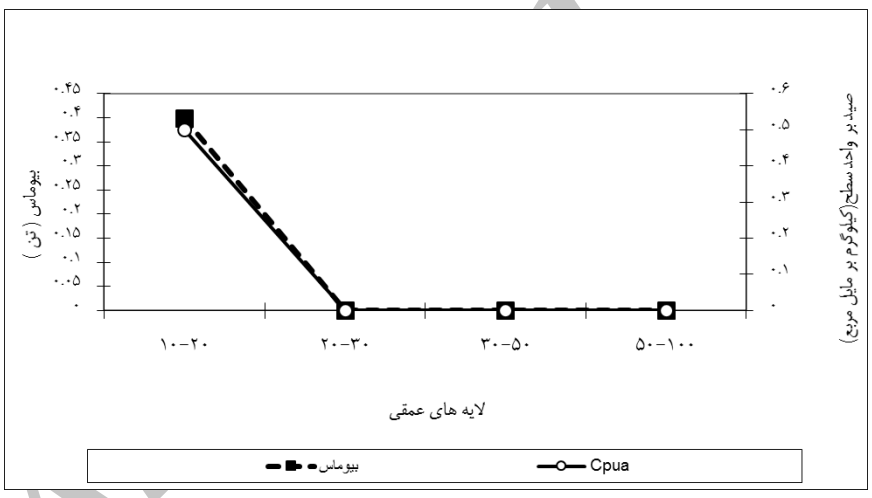
شکل٤: میزان صید بر واحد سطح (کیلوگرم بر مایل مربع) **کفشک ماهیان به تفکیک لایه‌های عمقی در دریای عمان، تابستان ۱۳۹۱.**

در این تحقیق بیوماس و صید بر واحد سطح (CPUA) گونه کفشک زبان گاوی (*Cynoglossus arel*) :Largescale tonguesol به ترتیب ۰/۴ تن (۰/۹۲ درصد) و ۱/۵ کیلوگرم بر مایل مربع (۱/۳۲ درصد) محاسبه گردید . همچنین بیشترین و کمترین مقدار بیوماس کفشک زبان گاوی به ترتیب در مناطق A (۰/۴ تن) و B، C، D و E (۰ تن) و در بین لایه‌های عمقی در عمق ۲۰ –۱۰ متر (۰/۴ تن)، ۳۰–۲۰، ۵۰–۳۰ و ۱۰۰–۵۰ متر (۰ تن) مشاهده شد (شکل‌های ۶،۵).

www.SID.ir



شکل۵: میزان صید بر واحد سطح (کیلوگرم بر مایل مربع) **و بیوماس** (تن) **کفشک زبان گاوی به تفکیک مناطق در دریای عمان ـ تابستان ۱۳۹۱.**



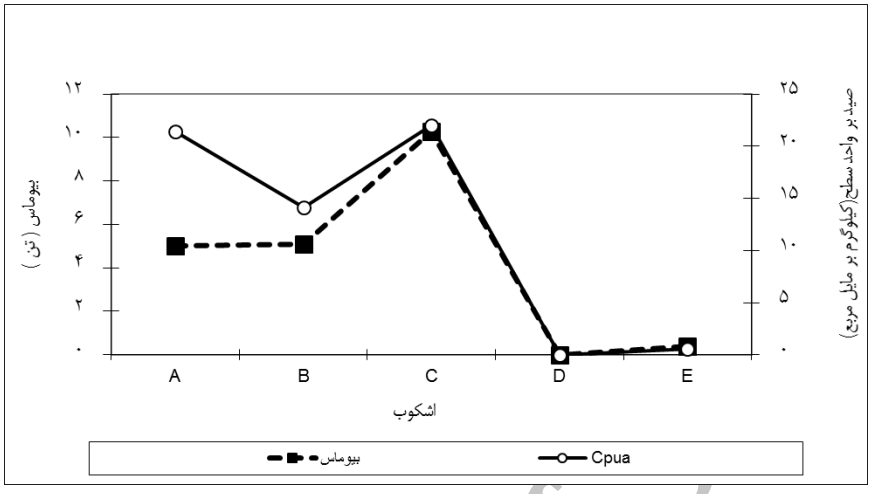
شکل٦: میزان صید بر واحد سطح (کیلوگرم بر مایل مربع) **و بیوماس** (تن) **کفشک زبان گاوی به تفکیک لایه‌های عمقی در دریای عمان ـ تابستان ۱۳۹۱.**

بیوماس کل و مقدار صید بر واحد سطح گونه کفشک باله کوتاه (*Pseudorhombus elevatus*):Ringed flounder به ترتیب ۲۰/۸ تن (۵۳/۶۳ درصد) و ۵۷/۵کیلوگرم بر مایل مربع (۵۱/۳۴ درصد) محاسبه گردید. در مناطق C و D بیشترین و کمترین مقدار بیوماس به ترتیب با ۱۰/۳و ۰ تن و در لایه‌های عمقی بیشترین و کمترین مقدار بیوماس به ترتیب در لایه‌های عمقی ۳۰-۲۰ متر (۱۰/۵ تن) و ۱۰۰-۵۰ متر (۰تن) مشاهده شد. (شکل‌های ۷ و ۸).

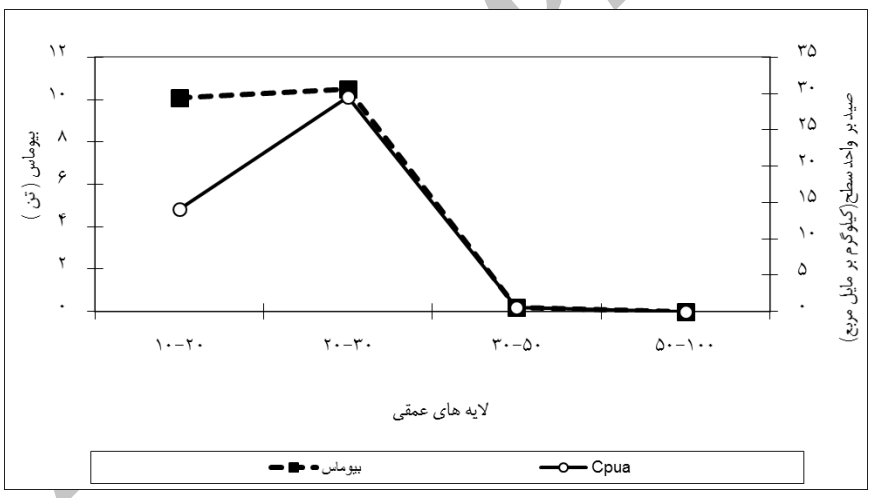
بررسی وضعیت صید بر واحد سطح (CPUA) کفشک چپ‌گرد نشان داد که بیشترین مقدار این شاخص در منطقه C (۲۲ کیلوگرم بر مایل مربع) و کمترین مقدار آن پس از D (۰ بوده) در منطقه E (۰/۶ کیلوگرم بر مایل مربع) محاسبه شد. این وضعیت در لایه‌های عمقی نیز بررسی‌شده و

www.SID.ir

بیشترین مقدار CPUA در لایه عمقی ۳۰ـ۲۰ متر (۲۹/۵ کیلوگرم بر مایل مربع) و کمترین مقدار آن در لایه عمقی ۱۰۰–۵۰ متر (۰ کیلوگرم بر مایل مربع) بود (شکل‌های ۷ و ۸).



شکل۷: میزان صید بر واحد سطح (کیلوگرم بر مایل مربع) **و بیوماس** (تن) **کفشک باله کوتاه به تفکیک مناطق در دریای عمان ـ تابستان ۱۳۹۱.**

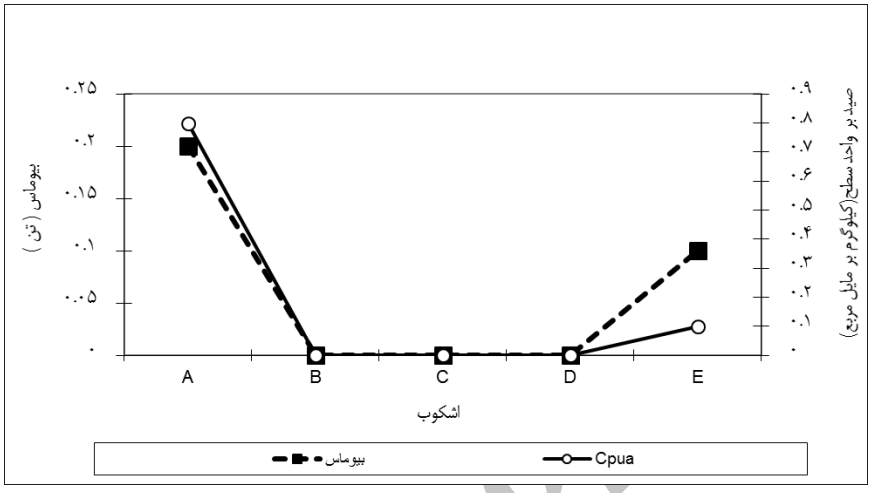


شکل۸: میزان صید بر واحد سطح (کیلوگرم بر مایل مربع) **و بیوماس** (تن) **کفشک باله کوتاه به تفکیک لایه‌های عمقی در دریای عمان ـ تابستان ۱۳۹۱.**

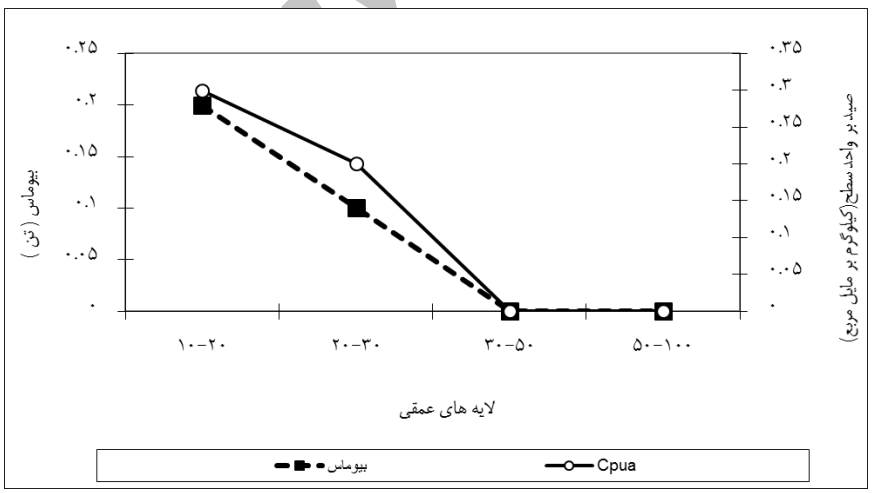
مقدار بیوماس کل و صید بر واحد سطح کل (CPUA) گونه کفشک راستگرد (*Brachirus orientalis*):Oriental sole به ترتیب ۰/۳ تن (۰/۶۵ درصد) و ۰/۹ کیلوگرم بر مایل مربع (۰/۸۱ درصد) محاسبه شد. در مناطق موردبررسی بیشترین و کمترین مقدار بیوماس به ترتیب در مناطق A با ۰/۲ تن و B, C وD با ۰ تن و در لایه‌های عمقی ۲۰ـ۱۰ متر (۰/۲ تن) و ۳۰–۲۰ متر (۰/۱ تن) مشاهده شد. همچنین در لایه عمقی۵۰–۳۰ و ۱۰۰ـ۵۰ این‌گونه صید نگردید (شکل‌های ۹و۱۰).

www.SID.ir

در بررسی‌های انجام‌شده بر اساس صید بر واحد سطح بیشترین میزان در منطقه A با ۰/۸ کیلوگرم بر مایل مربع و کمترین مقدار در منطقه E با ۰/۱ کیلوگرم بر مایل مربع مشاهده گردید. در مناطق C,B وD این‌گونه صید نگردید. در بررسی این شاخص بر اساس لایه‌های عمقی بیشترین مقدار CPUA به ترتیب در لایه‌های عمقی ۲۰–۱۰ متر (۰/۳ کیلوگرم بر مایل مربع) و ۳۰–۲۰ متر (۰/۲ کیلوگرم بر مایل مربع) مشاهده گردید. همچنین در لایه‌های عمقی۵۰–۳۰ و ۱۰۰ـ۵۰ میزان صید بر واحد سطح این‌گونه صفر بود (این‌گونه صید نگردید) (شکل‌های ۹ و ۱۰).



شکل۹: میزان صید بر واحد سطح (کیلوگرم بر مایل مربع) **و بیوماس** (تن) **کفشک راست‌گرد به تفکیک مناطق در دریای عمان ـ تابستان ۱۳۹۱.**

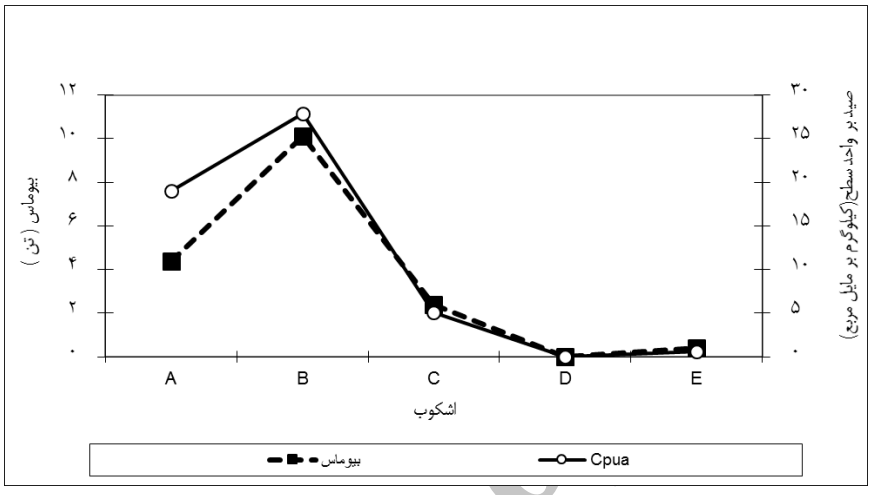


شکل۱۰: میزان صید بر واحد سطح (کیلوگرم بر مایل مربع) **و بیوماس** (تن) **کفشک راست‌گرد به تفکیک لایه‌های عمقی در دریای عمان ـ تابستان ۱۳۹۱.**

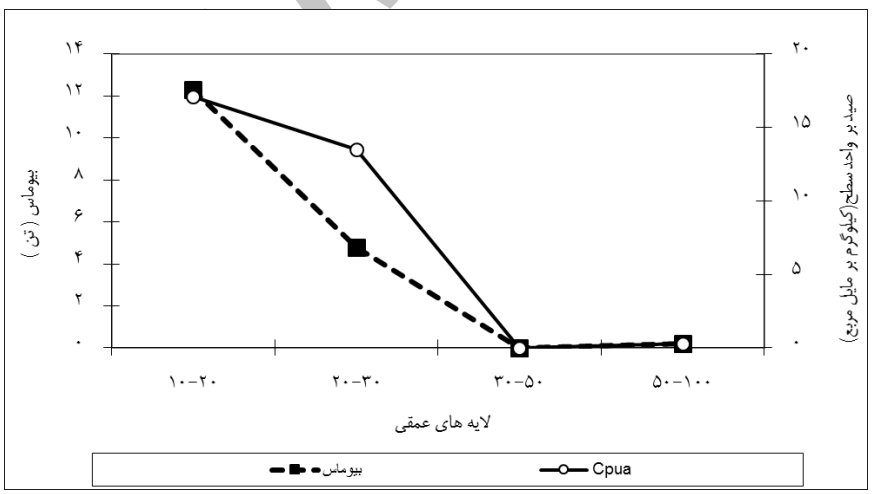
بیوماس کل و صید بر واحد سطح کل گونه کفشک تیزدندان Indian halibut (*Psettodes erumei*) به ترتیب ۱۷/۳ تن (۴۴/۶۹ درصد) و ۵۲/۶ کیلوگرم بر مایل مربع (۴۶/۵۶ درصد) محاسبه گردید. بر اساس شکل۱۱ در منطقه B بیشترین مقدار بیوماس با ۱۰,۱ تن و در منطقه E

www.SID.ir

کمترین مقدار آن با ۰/۴ تن برآورد گردید. همچنین این مقدار برای شاخص فراوانی (صید بر واحد سطح) در اشکوب B بالاترین مقدار و در اشکوب E کمترین مقدار را به خود اختصاص داد (این‌گونه در اشکوب D مشاهده نگردید). این بررسی در لایه‌های عمقی (شکل ۱۲) بیشترین مقدار بیوماس را در لایه ۲۰-۱۰ متر با ۱۲/۳ تن و کمترین مقدار را در لایه عمقی ۱۰۰-۵۰ متر با ۰/۲ تن نشان داد. این‌گونه در اعماق ۵۰-۳۰ متر مشاهده نگردید.



شکل۱۱: میزان صید بر واحد سطح (کیلوگرم بر مایل مربع) **و بیوماس** (تن) **کفشک تیزدندان به تفکیک مناطق در دریای عمان ـ تابستان ۱۳۹۱.**



شکل۱۲: میزان صید بر واحد سطح (کیلوگرم بر مایل مربع) **و بیوماس** (تن) **کفشک تیزدندان به تفکیک لایه‌های عمقی در دریای عمان ـ تابستان ۱۳۹۱.**

www.SID.ir

آنالیز واریانس دوطرفه حاصل از مقادیر بحرانی (P) در مقایسه همزمان صید در واحد سطح کفشک ماهیان به تفکیک گونه در صید ترال کف در اشکوب‌ها و لایه‌های عمقی نشان داد که برای کفشک زبان گاوی میزان اشکوب و اثر متقابل اشکوب – عمق اختلاف معنی‌دار می‌باشد. همچنین این مقایسه برای کفشک چپ‌گرد در اشکوب و برای تیزدندان در عمق و برای راست‌گرد عمق و اثر متقابل اشکوب – عمق اختلاف معنی‌داری را نشان داد (جدول ۲).

جدول ۲: آنالیز واریانس دوطرفه صید بر واحد سطح کفشک ماهیان در اشکوب‌ها و لایه‌های عمقی ($p < ۰/۰۵$).

نام گونه	اشکوب	عمق	اشکوب و عمق
کفشک زبان گاوی	۰/۰۰	۰/۲۱	۰/۰۲
کفشک چپ‌گرد	۰/۰۱	۰/۳۰	۰/۴۲
کفشک تیزدندان	۰/۲۹	۰/۰۴	۰/۵۴
کفشک راست‌گرد	۰/۰۶	۰/۰۰	۰/۰۲

بحث و نتیجه‌گیری

از مساحت جاروب شده برای تعیین الگوی پراکنش جغرافیایی جانورانی که به‌صورت اتفاقی صید می‌شوند، تعیین مقادیر نسبی در زمان و مکان و برآورد نسبی از زی‌توده آبزیان استفاده می‌شود (محمدخانی و یلقی، ۱۳۸۹؛ Valinasab *et al*., 2006).

برآورد بیوماس کل کفشک ماهیان منطقه ۳۸/۷ تن بوده که نسبت به تحقیقی که توسط مرکز تحقیقات شیلات ایران در سال ۸۵ یعنی در یک دوره تقریباً پنج‌ساله انجام‌گرفته بود که مقدار ۹۶/۷۵ تن بوده است، دونیم برابر کاهش مشاهده می‌شود. این میزان برای گونه‌های مختلف کفشک ماهیان صادق می‌باشد. همچنین با بررسی اشکوب‌ها و لایه‌های مختلف و کاهش میزان بیوماس و صید بر واحد سطح (CPUA) در طی یک دوره ۵ ساله می‌توان بیان داشت که گونه‌های فوق در چند سال اخیر به علت کاهش صید ماهیان درجه یک و بازارپسند دیگر مانند شوریده، سنگسر ، حلوا سیاه و.... موردتوجه قرارگرفته و با توجه به قیمت پایین‌تر این خانواده تقاضا برای مصرف آن بالا رفته و درنتیجه همانند سال‌های گذشته برداشت از یک ذخیره بدون توجه به ملاحظات مدیریتی و بازسازی ذخایر و از همه مهم‌تر میزان برداشت پایدار (MSY) بوده است.

از طرفی با بررسی میانگین طولی در این فاصله زمانی تحلیل فوق را می‌توان تائید نمود چراکه در ۵ سال اخیر هم میزان میانگین طولی در تمامی گونه‌های موردبررسی کاهش‌یافته و هم میانگین طولی در محدوده نزولی قرارگرفته که این مبین فشار بر گونه‌های فوق می‌باشد.

تحقیقات بر روی کفشک ماهیان در منطقه Kaipara Harbour نیوزلند در طی ۱۰ سال نشان داد که در صیدهای سنتی و تجاری در طی دهه نود میلادی تغییرات زیادی داشته است. بطوریکه در چند سال اول کاهش ذخایر و از نیمه دهه افزایش CPUE را داشته است و بیشترین آن در سال ۱۹۹۷ بوده است و بعدازآن دهه روند کاهش را نشان می‌دهد (Hartill, 2004).

در تحقیقی که بر روی صید ماهیان در آب‌های فیلیپین از سال ۱۹۵۰ تا سال ۲۰۱۰ انجام گرفت نوسانات صید در کفشک ماهیان در طی دهه های مختلف مشاهده گردید. با پیشرفت تجهیزات صیادی در دهه ۶۰ میلادی افزایش صید کفشک ماهیان به میزان چشمگیری مشاهده می‌شود.

Archive of SID
www.SID.ir

در نیمه دوم دهه ۷۰ میزان آن کاهش‌یافته و در اوایل دهه ۸۰ با توجه به پیشرفت دوباره تجهیزات صیادی افزایش صید را داشته است. بعدازآن با توجه به تلاش بیشتر برای صیادی ذخایر کفشک ماهیان کاهش‌یافته است و از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ به دلیل مدیریت ذخایر میزان صید تقریباً در حد ثابتی مانده است (Palomares and Pauly, 2014).

Turnock و Sies در سال ۲۰۱۳ مطالعه‌ای بر روی میزان صید و ارزیابی ذخایر ماهی کفشک تیزدندان *Atheresthes stomias* (از خانواده Pleuronectidae) در خلیج آلاسکا انجام دادند. ارزیابی ذخایر این ماهی از سال ۱۹۶۴ تا سال ۲۰۱۳ بررسی گردید و مشاهده شد که از دهه ۶۰ تا شروع دهه ۹۰ روند صید به‌تدریج و به‌کندی روند افزایش داشته است اگرچه در طول این مدت در برخی از مهر وموم‌ها افزایش صعودی قابل‌توجهی وجود داشته است اما به صورت مقطعی و کوتاه بوده است. از سال ۱۹۹۱ تا سال ۲۰۱۲ این میزان به‌طور چشمگیری افزایش‌یافته و در سال ۲۰۱۳ دوباره روند کاهش را داشته است. افزایش میزان صیادی و پیشرفت ادوات صید علت اصلی این روند صعودی است و در سال آخر نیز احتمالاً کاهش ذخایر می‌تواند عامل باشد (Spies and Turnock, 2013).

تحقیقات انجام‌شده بر روی ماهی شوریده نشان می‌دهد که حداکثر میزان بیوماس آن در عمق ۲۰-۱۰ متری در دریای عمان دیده می‌شود (محمدخانی و یلقی و ۱۳۸۹). این وضعیت در کفشک ماهیان نیز مشاهده می‌شود اگرچه ازنظر منطقه زیستی در دریای عمان این دو گروه متفاوت می‌باشند. در تحقیقی که بر روی سپر ماهیان خلیج‌فارس انجام گرفت نیز بیشترین میزان صید آن‌ها در عمق ۲۰-۱۰ متری مشاهده گردید (بهزادی و همکاران، ۱۳۸۶).

مطالعه حاضر نشان می‌دهد که با توجه به کاهش ذخایر آبزیان اقتصادی در طی مهر و موم‌های اخیر توجه بیشتری به صید ماهیانی نظیر کفشک ماهیان شده است که زنگ خطری برای کاهش ذخایر آن‌ها می‌باشد و برای حفظ و بقای آن‌ها نیاز به مطالعه بیشتر و توجه ویژه در این خصوص می‌باشد.

منابع

آژیر ، م ، ت. ولی نسب، ت و جمال‌زاده ،ح.ر، ۱۳۹۲. بررسی برخی از خصوصیات زیستی ماهی سنگسر کاکان (*pomadasys kaakan*) به منظور بهینه سازی فصل صید در دریای عمان. مجله زیست‌شناسی دریا. جلد ۴ شماره ۱۳

بهزادی ،س.، یحیوی ،م و طاهری زاده، م.، ۱۳۸٦. برآورد توده زنده سپر ماهیان در لایه‌های عمقی آب‌های استان هرمزگان. علوم و فنون دریایی . ۶ (۱)، ص ۴۶-۳۹

جهانگیری ،ج.، جمال‌زاده ،ح و آژیر،م.ت.، ۱۳۹۳. بررسی تغییرات صید در واحد سطح و تنوع گونه‌ای بر اساس عمق در راشگوماهیان در دریای عمان سواحل سیستان و بلوچستان، مجله شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر ، (۲) :۸ ص ۸

محمدخانی، ح و خوشباور، ح.، ۱۳۸۸. ارزیابی ذخایر ماهی حلوا سیاه در دریای عمان سواحل سیستان و بلوچستان. فصلنامه شیلات ، سال چهارم،

محمدخانی، ح و یلقی، س.، ۱۳۸۹. ارزیابی ذخایر ماهی شوریده در سواحل ایرانی دریای عمان (منطقه میدانی تا خلیج گواتر). فصلنامه شیلات. سال چهارم شماره اول.

ولی نسب،ت.، دهقانی، ر.، کمالی، ع و خورشیدیان، ک.، ۱۳۸٤. تعیین میزان توده زنده کف زیان خلیج‌فارس و دریای عمان به روش مساحت جاروب شده (۱۳۸۲). موسسه تحقیقات شیلات ایران. صفحه ۱۲۱.

ولی نسب ،ت.، آژیر، م.ت.، صدقی ،ن و کمالی ،ع.، ۱۳۸۹. پایش ذخایر کف زیان تجاری خلیج‌فارس و دریای عمان به روش مساحت جاروب شده(۸۷-۱۳۸۳) . فصل‌نامه محیط‌زیست جانوری. سال دوم، شماره ۲، پاییز ۱۳۸۹. صفحه ۱۲.

یاسمی، م.، کیوان، ا.، وثوقی، غ.، احمدی، م.، فاطمی، م و ماهیانه، ع.، ۱۳۸٦. شناسایی گونه‌های راسته کفشک ماهی شکلان آب‌های ساحلی خلیج‌فارس محدوده استان بوشهر با استفاده از ویژگی‌های مورفومتریک و مریستیک. پژوهش و سازندگی، شماره ۷۶. صفحات ۲۹-۲۰.

Archive of SID
www.SID.ir

Cabanban, A., E. Capuli, R. Froese and Pauly, D.O., 1996. An annotated checklist of Philippine flatfishes: ecological implications. Presented at the Third International Symposium on Flatfish Ecology, 2-8 November 1996, Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ), Texel, The Netherlands.

Hartill, B., 2004. Characterization of the commercial flatfish, grey mullet, and rig fisheries in the Kaipara Harbour. New Zealand Fisheries Assessment Report, P: 24

Palomares, M.L.D., Pauly, D., 2014. Reconstructed marine fisheries catches of the Philippines, 1950-2010. In: p. 129-138. Fisheries Centre Research Report 22(1). Fisheries Centre, University of British Columbia, Vancouver, Canada.

Smith, M.M. and Heemstra, C., 1986. Smith's Sea Fishes, Springer Verlag, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, 1047 p.

Sparre, P., and Venema, S.C., 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part: 1, Manual FAO Fisheries Technical Paper, 376 p.

Spies, I., and Turnock, B., 2013. Assessment of the arrowtooth flounder stock in the Gulf of Alaska. NPFMC Gulf of Alaska SAFE.

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.

www.fishbase.org/2014.

Archive of SID

www.SID.ir