

تعیین میانگین صید بر واحد سطح (CPUA) و زی توده ترکیب صید آبزبان ترال کف

در آب‌های استان سیستان و بلوچستان

رضا عباسپور نادری^۱، سید یوسف پیغمبری^{۱*}، تورج ولی نسب^۲، رسول قربانی^۱

* sypaighambari@gau.ac.ir

- ۱- گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۳۸۶، گرگان
- ۲- موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، صندوق پستی: ۶۱۱۶-تهران، ۱۴۱۵۵

تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۶

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۶

چکیده

در این مطالعه میزان زی توده، CPUA، پراکنش و ترکیب صید آبزبان ترال کف دریای عمان (سواحل استان سیستان و بلوچستان) براساس آمار و اطلاعات جمع آوری شده در گشت تحقیقاتی سال ۱۳۹۵ با استفاده از کشتی فردوس ۱ مورد بررسی قرار گرفت. کل منطقه مورد بررسی به ۵ منطقه با حروف M تا Q و ۴ زیر منطقه با لایه عمقی ۲۰-۱۰، ۳۰-۲۰، ۵۰-۳۰ و ۱۰۰-۵۰ متر تقسیم شدند و در مجموع ۹۲ ایستگاه به صورت تصادفی انتخاب گردید. مقدار زی توده و CPUA به روش مساحت جاروب شده محاسبه شده و نقشه پراکنش آبزبان ترسیم گردید. بررسی حاضر نشان داد که مناطق M (بیاهی تا خور گالک) و Q (بریس تا گواتر) از وضعیت صید مناسب تری برخوردار بودند. همچنین لایه عمقی ۲۰-۱۰ متر دارای کمترین مقدار CPUA و زی توده آبزبان تجاری، غیر تجاری و کل بود. مقدار زی توده لایه عمقی ۵۰-۱۰۰ متر حدود ۴/۱ برابر لایه عمقی ۲۰-۱۰ متر محاسبه گردید. بیشترین مقدار CPUA کل آبزبان، کفزیان تجاری و کفزیان غیر تجاری به ترتیب در مناطق M، M و Q مشاهده شد. پراکنش آبزبان کفزی تجاری با تراکم بالا بیشتر در غرب ولی آبزبان غیر تجاری در شرق سواحل استان سیستان و بلوچستان مشاهده شد. نتایج این مطالعه می تواند در مدیریت بهره برداری از ذخایر کفزیان دریای عمان مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: صید بر واحد سطح (CPUA)، پراکنش، ترکیب صید، زی توده، دریای عمان

* نویسنده مسئول

مقدمه

انجام بررسی های علمی با هدف ارزیابی ذخایر گروه های مشخص آبزبان می تواند تصویری واقعی و روشن از وضعیت ذخایر در محدوده صیدگاهی مشخص را میسر سازد. بهره برداری از ذخایر کفزی در آب های ایرانی دریای عمان علاوه بر ناوگان صید صنعتی ترال، توسط ناوگان صید خرد یعنی لنج و قایق با روش گوشگیر نیز انجام می شود. براساس آمار رسمی سازمان شیلات ایران میزان صید کفزیان در استان سیستان و بلوچستان تا قبل از سال ۱۳۸۸ تقریباً به طور معمول در هر سال کمتر از ۳۰ هزار تن ثبت شده است. ولی از سال ۱۳۸۹ با روند افزایشی مواجه بوده و در سال های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۲ به ترتیب به مقادیر ۳۸، ۴۶، ۵۲ و ۵۷ هزار تن رسیده است که روند مذکور می تواند مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد (سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۲). گروه آبزبان کفزی بخش قابل توجهی از حجم صید را در آب های خلیج فارس و دریای عمان به خود اختصاص می دهند که بخشی از آن توسط ناوگان صید صنعتی ترال برداشت می شود (ولی نسب و همکاران، ۱۳۸۵). صیدگاه اصلی ناوگان مذکور در آب های دریای عمان، استان سیستان و بلوچستان می باشد که به وسیله ۹ فروند کشتی ترالر کلاس فردوس از اوایل اردیبهشت تا اواسط شهریور (دوره فعالیت مجاز ۴/۵ ماهه) و ۱۱ فروند ترالر کلاس طیس از اوایل اردیبهشت تا اوایل تیر (دوره فعالیت مجاز ۲ ماهه) انجام می شود (دفتر امور صید و صیادی سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۱). ۲۰ فروند کشتی مذکور مجموعاً حدود ۲۰ تا ۲۵ هزار تن صید کرده و بیشتر از ۵۰ گونه تجاری را به ساحل می آورند که تقریباً ۵۰ درصد از گونه های به ساحل آورده شده متشکل از گونه های هدف می باشند. بخش دیگر صید نیز شامل آبزبان تجاری یعنی صید ضمنی (Bycatch) و آبزبان غیرتجاری یعنی صید دورریز (Discard) می شود که از اهمیت بالایی برخوردارند (سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۲).

تحقیقاتی در زمینه ارزیابی ذخایر کفزیان در آب های جنوب کشور انجام شده است. اولین گشت های تحقیقاتی منسجم در زمینه ارزیابی ذخایر ماهیان کفزی مربوط به سال های ۱۳۵۸-۱۳۵۵ به عنوان طرح منطقه ای

UNDP/FAO بود (Sivasubramaniam, 1981). یک پروژه جامع توسط کارشناسان مراکز تحقیقات شیلاتی جنوب کشور و با استفاده از اطلاعات موجود، نتایج گشت های تحقیقاتی مشابه در سایر کشورها و طرح منطقه ای سازمان خوار و بار جهانی (FAO) طراحی گردید (FAO, 2007). اولین پروژه تحقیقاتی مربوط به آب های استان سیستان و بلوچستان در دریای عمان از نیمه دوم سال ۱۳۷۷ شروع و در مجموع ۶ گشت تحقیقاتی فصلی در سال های ۱۳۷۷ (۲ گشت) و ۱۳۷۸ (۴ گشت) با تحت پوشش قرار دادن اعماق ۱۰-۱۰۰ متر به مورد اجرا درآمد (محمدخانی و همکاران، ۱۳۸۰). نوروزی و ولی نسب (۱۳۸۶) تحقیقی را با هدف برآورد ذخایر و تعیین پراکنش گوزیم دم رشته ای، گیش چانه دار و گیش خال سفید در آب های خلیج فارس استان هرمزگان بر اساس شاخص CPUA انجام داده و وضعیت ذخایر گونه های مذکور را بررسی نمودند. عباسپور نادری و همکاران (۱۳۸۹) مطالعه ای را با عنوان بررسی میزان توده زنده، میانگین CPUA، پراکنش و فراوانی ماهیان کفزی در لایه های عمقی دریای عمان به انجام رساندند. دریانبرد و همکاران (۱۳۸۳) پایش ذخایر کفزیان به روش مساحت جاروب شده را با هدف بررسی، مقایسه و تعیین تغییرات میزان بیوماس و CPUA کفزیان در دریای عمان به مورد اجرا درآوردند و همین طور پروژه مشابهی در آب های استان هرمزگان اجرا گردید (دهقانی و همکاران، ۱۳۸۳). ولی نسب و همکاران طی مدت ۵ سال (۸۷-۱۳۸۳) میزان زی توده و میانگین CPUA ذخایر کفزیان را با استفاده از روش مساحت جاروب شده (Swept Area) بدست آوردند (ولی نسب، ۱۳۹۰). قیطاسی (۱۳۹۰) مطالعه ای را با هدف مطالعه تأثیر عمق بر الگوی پراکنش، تنوع گونه ای و فراوانی برخی آبزبان اقتصادی دور ریز دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان) انجام دادند. صلاحی گزاز و همکاران به بررسی ساختار طولی، ترکیب صید و وضعیت تلاش صیادی ماهی مرکب ببری (*Sepia pharaonis*) در ترالرهای کف دریای عمان پرداختند (صلاحی گزاز و همکاران، ۱۳۹۴). محمودزاده و همکاران به بررسی الگوی پراکنش مکانی-زمانی و روند تغییرات توده زنده خانواده گوزیم ماهیان (*Nemipteridae*) در آب های ساحلی

دریای عمان پرداختند (محمودزاده و همکاران، ۱۳۹۵). همچنین مطالعاتی در این زمینه در سایر نقاط انجام شده است (Mustafa, 2003; Barrett & Tilzey, 2001; Cardinale et al., 2009; Kulka et al., 2003; Garces et al., 2006; Gaertner et al., 2007). در این مطالعه میزان زی توده، CPUA، پراکنش و ترکیب صید آبزبان ترال کف دریای عمان (سواحل استان سیستان و بلوچستان) براساس آمار و اطلاعات جمع آوری شده گشت تحقیقاتی در سال ۱۳۹۵ با استفاده از کشتی فردوس ۱ مورد بررسی قرار گرفت تا وضعیت ذخیره آبزبان صید ترال کف شامل کل آبزبان، کفزیان تجاری و کفزیان غیرتجاری بر اساس تقسیم بندی منطقه ای و لایه های عمقی مختلف بررسی و تعیین شده و پراکنش منطقه ای آن نشان داده شود.

مواد و روش ها

منطقه مورد بررسی و ایستگاه های نمونه برداری:

منطقه مورد بررسی محدود به آب های دریای عمان

جدول ۱: منطقه مورد مطالعه و ایستگاه های نمونه برداری در دریای عمان

Table 1: Location of the study and sampling area along the Oman Sea

مناطق	صیدگاه ها	تعداد ایستگاه	محدوده جغرافیایی	
			شروع	خاتمه
M	بیاپی، میدانی، خور رابچ، خور گالک	۱۵	۵۸° ۵۵' E	۵۹° ۲۵' E
N	درک، مکی سر، تنگ، دماغه میدانی	۱۷	۵۹° ۲۵' E	۵۹° ۵۵' E
O	گوردیم، راشدی، پزم، کنارک	۲۰	۵۹° ۵۵' E	۶۰° ۲۵' E
P	کنارک، چابهار، رمین، کیژدف	۲۰	۶۰° ۲۵' E	۶۰° ۵۵' E
Q	بریس، پسابندر، گواتر	۲۰	۶۰° ۵۵' E	۶۱° ۲۵' E

روش نمونه برداری: ترال کشی در ایستگاه های پیش -

بینی شده براساس برنامه گشت تحقیقاتی مطابق جدول ۱ انجام شد. نمونه برداری توسط کشتی فردوس ۱ که یک کشتی ترال پاشنه ای است، صورت گرفت. به منظور نمونه برداری از تور ترال کف (Bottom Trawl) استفاده گردید.

مشخصات تور ترال کف مورد استفاده عبارت است از:

- اندازه چشمه تور در قسمت بدنه ۴۰۰ میلی متر (گره تا گره مقابل)

(استان سیستان و بلوچستان) در طول جغرافیایی ۵۵° ۵۸' تا ۶۱° ۲۵' بود. کل آب های دریای عمان به ۷ منطقه (Primary stratum) تقسیم بندی شده که در این تقسیم بندی محدوده استان سیستان و بلوچستان با ۵ منطقه با حروف M تا Q نشان داده شد. هر منطقه در آب های دریای عمان به ۴ زیر منطقه (Substratum) تقسیم شدند که در حقیقت ۴ لایه عمقی ۲۰-۱۰، ۳۰-۲۰، ۵۰-۳۰ و ۵۰-۱۰۰ متر را شامل می گردد. با استفاده از دستگاه پلانی متر مساحت کلیه مناطق و زیر منطقه ها اندازه گیری شد، مساحت کل منطقه مورد بررسی در آب های استان سیستان و بلوچستان در دریای عمان (مناطق M تا Q) برابر با ۱۱۶۴/۲ مایل مربع دریایی محاسبه شد. با توجه به وسعت منطقه، توان عملیاتی شناور، مدت زمان دریانوردی، سرعت شناور، امکانات و تجهیزات در دسترس و تعداد پرسنل ناوبری و تحقیقاتی برای هر گشت در مجموع ۹۲ ایستگاه پیش بینی گردید (جدول ۱).

- اندازه چشمه تور در قسمت کیسه ۸۰ میلی متر (گره تا گره مقابل)

- جنس تور فیلامنت پلی آمید مولتی

- طول طناب بالایی ۷۲ متر

- طول طناب پایینی ۴۷ متر

پس از حضور در هر ایستگاه مشخصات مربوط به هر تور کشی و نمونه برداری اعم از تاریخ، زمان توراندازی و تور کشی، موقعیت جغرافیایی، عمق، مسافت پیموده شده

$$B=b \times A$$

B: بیوماس کل گونه در منطقه پراکنش (کیلوگرم)
b: میانگین بیوماس گونه در آن منطقه (کیلوگرم بر مایل مربع)

A: مساحت کل منطقه (مایل مربع)

تهیه نقشه پراکنش: اطلاعات مربوط به موقعیت جغرافیایی و شاخص CPUA هر صیدگاه وارد نرم افزار GIS شده و نقشه های پراکنش به صورت جداگانه ترسیم گردید. برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS 21.0 استفاده شد. ابتدا توزیع نرمال داده ها با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف یک نمونه ای با حدود اطمینان ۹۵ درصد بررسی شد سپس از آنالیز واریانس یک طرفه برای مقایسه میزان CPUA در مناطق و همچنین لایه های عمقی استفاده گردید.

نتایج

بیشترین و کمترین مقدار CPUA کل آبزیان به ترتیب در مناطق M (بیاپی، میدانی، خور رابچ، خور گالک) و O (گوردیم، راشدی، پزم، کنارک) با ۱۳۸۰۸/۹ و ۵۷۰۳/۳ کیلوگرم بر مایل مربع، بیشترین و کمترین مقدار آن به ترتیب در لایه عمقی ۲۰-۳۰ متر و ۱۰-۲۰ متر با ۱۸۰۸۷/۶ و ۳۱۴۳/۵ کیلوگرم بر مایل مربع به دست آمد که بین مناطق Q با مناطق M و P و همچنین بین لایه عمقی ۲۰-۱۰ با سایر لایه های عمقی اختلاف معنی داری مشاهده شد ($p < 0.05$). همچنین بیشترین و کمترین مقدار زی توده کل آبزیان به ترتیب در مناطق Q (بریس، پسابندر، گواتر) و O (گوردیم، راشدی، پزم، کنارک) با ۶۹۹۲/۱ و ۲۶۸۰/۵ تن، بیشترین و کمترین مقدار آن به ترتیب در لایه عمقی ۵۰-۱۰۰ متر و ۱۰-۲۰ متر با ۹۱۹۲/۵ و ۲۲۵۲/۶ تن محاسبه شد. (جدول ۲).

(با استناد به اطلاعات GPS) و جهت تورکشی در فرم Log sheet ثبت گردید. برای جمع آوری داده ها از طرح تصادفی طبقه بندی شده استفاده گردید (Sparre and Venema, 1992). در شناسایی و تفکیک آبزیان از کلیدهای شناسایی و منابع علمی معتبر (Smith and Fischer and Bianchi, 1984; Heemstya, 1986; Carpenter et al., 1997; اسدی و دهقانی، ۱۳۷۵) استفاده گردید. کلیه اطلاعات ثبت شده وارد نرم افزار Excel شد.

محاسبه CPUA و توده زنده: کلیه محاسبات انجام شده برای برآورد توده زنده و CPUA به ترتیب ذیل انجام شد (Sparre and Venema, 1992):

$$D=V \times t$$

D: مسافت طی شده (مایل)

V: سرعت متوسط شناور (مایل بر ساعت)

t: زمان تورکشی (ساعت)

$$a=d \times h \times x_2$$

a: مساحت جاروب شده (مایل مربع دریایی)

d: مسافت طی شده (مایل)

h: طول طناب بالایی (مایل)

x₂: ضریب گسترده گی تور که ۰/۶۵ در نظر گرفته شد.

$$CPUA=Cw/a$$

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

Cw: وزن کل گونه در ایستگاه (کیلوگرم)

a: مساحت جاروب شده در ایستگاه (مایل مربع)

$$b=CPUA/x_1$$

b: بیوماس گونه در مناطق تورکشی شده (کیلوگرم بر مایل مربع)

CPUA: صید بر واحد سطح گونه در مناطق تورکشی شده (کیلوگرم بر مایل مربع)

x₁: ضریب صید ۰/۵ در نظر گرفته می شود (ولی نسب و همکاران، ۱۳۸۲)

جدول ۲: مقدار CPUA و زی توده کل آبزیان به تفکیک مناطق در لایه‌های عمقی

Table 2: Mean CPUA and biomass for the total species in different depth layers

میانگین (CPUA) / مجموع (زی توده)	Q	P	O	N	M	منطقه	
۳۱۴۳/۵	۹۱۲/۹	۷۶۲۶/۵	—*	۷۷۶۷/۴	۱۲۶۳۴/۳	۱۰-۲۰ متر	CPUA (کیلوگرم بر مایل مربع)
۱۸۰۸۷/۶	۱۸۱۴۴/۷	۲۵۷۷۸/۷	۵۸۸۳/۱	۲۴۴۰۳/۴	۱۹۹۲۶/۶	۲۰-۳۰ متر	
۱۵۵۴۳/۹	۲۴۴۸۱/۳	۱۳۶۵۱/۳	۸۲۵۵/۷	۱۲۹۲۸/۱	۱۰۵۱۶/۴	۳۰-۵۰ متر	
۱۰۱۳۳/۳	۹۶۸۱/۵	۹۰۷۱/۵	۹۱۲۶/۰	۱۰۰۷۶/۰	۱۳۹۸۲/۸	۵۰-۱۰۰ متر	
۱۰۰۰۹/۱	۹۶۰۹/۸	۱۱۴۸۲/۲	۵۷۰۳/۳	۱۱۷۸۲/۴	۱۳۸۰۸/۹	میانگین	
۲۲۵۲/۶	۳۱۳/۳	۸۲۶/۷	—*	۵۷۹/۴	۵۳۳/۲	۱۰-۲۰ متر	زی توده (تن)
۶۴۴۸/۶	۳۱۱۰/۰	۱۵۶۲/۲	۳۷۴/۲	۱۰۲۶/۴	۳۷۵/۸	۲۰-۳۰ متر	
۵۴۱۱/۸	۲۴۹۲/۲	۱۳۰۷/۸	۴۷۳/۹	۸۴۸/۱	۲۸۹/۸	۳۰-۵۰ متر	
۹۱۹۲/۵	۱۰۷۶/۶	۲۴۶۹/۳	۱۸۳۲/۵	۱۸۰۹/۶	۲۰۰۴/۶	۵۰-۱۰۰ متر	
۲۳۳۰۵/۵	۶۹۹۲/۱	۶۱۶۶/۰	۲۶۸۰/۵	۴۲۶۳/۶	۳۲۰۳/۴	مجموع	

نمونه برداری به دلیل نامساعد بودن شرایط جوی انجام نشده است.

داری بود ($p < 0.05$). همچنین بیشترین و کمترین مقدار زی توده کفزیان تجاری به ترتیب در مناطق P (کنارک، چابهار، رمین، کیژدف) و Q (بریس، پسابندر، گواتر) با ۲۹۹۸/۹ و ۱۵۷۰/۸ تن، بیشترین و کمترین مقدار آن به ترتیب در لایه عمقی ۵۰-۱۰۰ متر و ۱۰-۲۰ متر با ۵۵۷۰/۴ و ۱۳۲۵/۱ تن محاسبه شد. (جدول ۳).

بیشترین و کمترین مقدار CPUA کفزیان تجاری به ترتیب در مناطق M (بیاهی، میدانی، خور رابج، خور گالک) و Q (بریس، پسابندر، گواتر) با ۸۶۳۹/۳ و ۲۱۵۸/۹ کیلوگرم بر مایل مربع، بیشترین و کمترین مقدار آن به ترتیب در لایه عمقی ۵۰-۱۰۰ متر و ۱۰-۲۰ متر با ۱۸۴۹/۲ و ۶۱۴۰/۵ کیلوگرم بر مایل مربع به دست آمد که بین مناطق M با مناطق O و Q دارای اختلاف معنی-

جدول ۳: مقدار CPUA و زی توده کفزیان تجاری به تفکیک مناطق در لایه‌های عمقی

Table 3: Mean CPUA and biomass for the commercial in different depth layers

میانگین (CPUA) / مجموع (زی توده)	Q	P	O	N	M	منطقه	
۱۸۴۹/۲	۵۷۷/۸	۵۲۹۲/۴	—	۱۹۴۵/۲	۹۶۶۸/۴	۱۰-۲۰ متر	CPUA (کیلوگرم بر مایل مربع)
۵۳۶۵/۹	۳۵۶۸/۷	۷۲۸۱/۵	۱۹۹۱/۸	۱۵۰۷۸/۹	۵۲۶۰/۸	۲۰-۳۰ متر	
۵۴۲۵/۵	۳۶۴۴/۵	۵۶۷۹/۵	۴۶۹۳/۹	۷۱۲۲/۴	۸۶۰۵/۸	۳۰-۵۰ متر	
۶۱۴۰/۵	۳۵۰۵/۸	۵۲۸۹/۵	۵۲۰۹/۹	۷۹۸۹/۳	۸۷۸۷/۳	۵۰-۱۰۰ متر	
۴۵۹۴/۳	۲۱۵۸/۹	۵۵۸۴/۵	۳۰۶۸/۶	۷۴۱۰/۱	۸۶۳۹/۳	میانگین	
۱۳۲۵/۱	۱۹۸/۳	۵۷۳/۷	—	۱۴۵/۱	۴۰۸/۰	۱۰-۲۰ متر	زی توده (تن)
۱۹۱۳/۱	۶۱۱/۷	۴۴۱/۳	۱۲۶/۷	۶۳۴/۲	۹۹/۲	۲۰-۳۰ متر	
۱۸۸۸/۹	۳۷۷/۰	۵۴۴/۱	۲۶۹/۴	۴۶۷/۲	۲۳۷/۲	۳۰-۵۰ متر	
۵۵۷۰/۴	۳۸۹/۸	۱۴۳۹/۸	۱۰۴۶/۲	۱۴۳۴/۹	۱۲۵۹/۸	۵۰-۱۰۰ متر	
۱۰۶۹۷/۵	۱۵۷۰/۸	۲۹۹۸/۹	۱۴۴۲/۳	۲۶۸۱/۴	۲۰۰۴/۲	مجموع	

بیشترین و کمترین مقدار CPUA کفزیان غیرتجاری به ترتیب در مناطق Q (بریس، پسابندر، گواتر) و O (گوردیم، راشدی، پزم، کنارک) با $6934/0$ و $1852/4$ کیلوگرم بر مایل مربع، بیشترین و کمترین مقدار آن به ترتیب در لایه عمقی ۲۰-۳۰ متر و ۱۰-۲۰ متر با $9585/8$ و $1000/9$ کیلوگرم بر مایل مربع به دست آمد که دارای اختلاف معنی داری نبود ($p>0.05$). همچنین

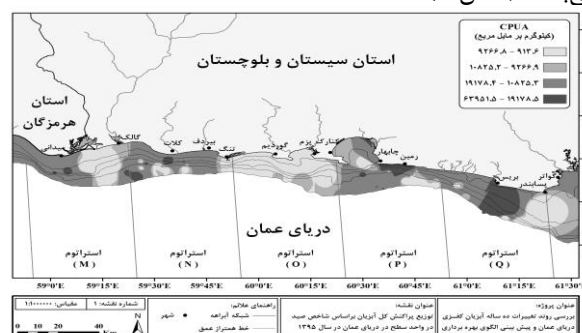
بیشترین و کمترین مقدار زی توده کفزیان غیرتجاری به ترتیب در مناطق Q (بریس، پسابندر، گواتر) و O (گوردیم، راشدی، پزم، کنارک) با $5045/2$ و $750/1$ تن، بیشترین و کمترین مقدار آن به ترتیب در لایه عمقی ۳۰-۲۰ متر و ۱۰-۲۰ متر با $3417/5$ و $717/2$ تن محاسبه شد. (جدول ۴).

جدول ۴: مقدار CPUA و زی توده کفزیان غیرتجاری به تفکیک مناطق در لایه های عمقی

Table 4: Mean CPUA and biomass for the non-commercial in different depth layers

میانگین (CPUA) / مجموع (زی توده)	Q	P	O	N	M	منطقه
۱۰۰۰/۹	۳۳۲/۹	۸۳۸/۳	-	۵۳۵۴/۷	۲۶۷۰/۱	۱۰-۲۰ متر
۹۵۸۵/۸	۱۳۹۱۷/۶	۲۸۲۸/۶	۳۵۳۱/۶	۸۶۲۹/۰	۱۴۴۸۰/۰	۲۰-۳۰ متر
۸۵۸۰/۵	۲۰۳۶۲/۷	۳۶۶۰/۸	۳۱۶۶/۰	۵۴۲۲/۸	۹۵۳/۸	۳۰-۵۰ متر
۲۳۵۲/۰	۴۲۴۹/۸	۲۲۳۶/۷	۲۳۱۲/۱	۱۳۹۱/۳	۲۳۵۸/۲	۵۰-۱۰۰ متر
۳۹۷۵/۱	۶۹۳۴/۰	۲۲۷۵/۲	۱۸۵۲/۴	۳۷۸۰/۵	۳۲۳۳/۶	میانگین
۷۱۷/۲	۱۱۴/۲	۹۰/۹	-	۳۹۹/۵	۱۱۲/۷	۱۰-۲۰ متر
۳۴۱۷/۵	۲۳۸۵/۵	۱۷۱/۴	۲۲۴/۶	۳۶۲/۹	۲۷۳/۱	۲۰-۳۰ متر
۲۹۸۷/۴	۲۰۷۲/۹	۳۵۰/۷	۱۸۱/۷	۳۵۵/۷	۲۶/۳	۳۰-۵۰ متر
۲۱۳۳/۶	۴۷۲/۶	۶۰۸/۸	۴۶۴/۳	۲۴۹/۹	۳۳۸/۱	۵۰-۱۰۰ متر
۹۲۵۵/۸	۵۰۴۵/۲	۱۲۲۱/۸	۸۷۰/۶	۱۳۶۸/۰	۷۵۰/۱	مجموع

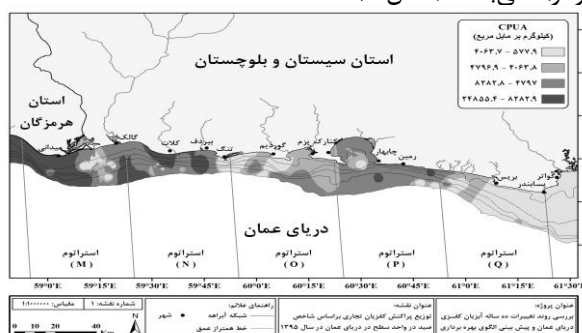
نقشه پراکنش کل آبزیان براساس شاخص CPUA در شکل زیر نشان داده شده است. ملاحظه می شود که بیشترین پراکنش در منطقه Q (بریس، پسابندر، گواتر) و کمترین آن در منطقه O (گوردیم، راشدی، پزم، کنارک) می باشد (شکل ۱).



شکل ۱: توزیع پراکنش کل آبزیان براساس شاخص CPUA در دریای عمان (سال ۱۳۹۵)

Figure 1: Spatial distribution of the total species CPUA, in the Oman Sea (2016)

نقشه پراکنش کفزیان تجاری براساس شاخص CPUA در شکل زیر نشان داده شده است. ملاحظه می شود که بیشترین پراکنش در منطقه M (بیاهی، میدانی، خور رایج، خور گالک) و کمترین آن در منطقه Q (بریس، پسابندر، گواتر) می باشد (شکل ۲).



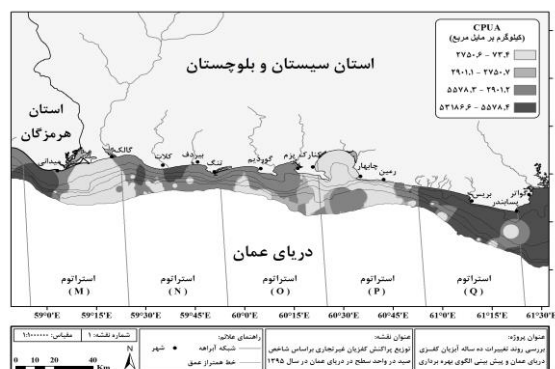
شکل ۲: توزیع پراکنش کفزیان تجاری براساس شاخص CPUA در دریای عمان (سال ۱۳۹۵)

Figure 2: Spatial distribution of the commercial CPUA, in the Oman Sea (2016)

شده به تفکیک لایه‌های عمقی دریای عمان در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ گزارش گردید که مقدار زی‌توده لایه عمقی ۱۰-۲۰ متر در دریای عمان به ترتیب ۴/۴ و ۱/۶ برابر مقدار توده زنده آبزیان در لایه عمقی ۵۰-۱۰۰ متر بوده است (ولی‌نسب و همکاران، ۱۳۸۳). در مطالعه حاضر مقدار زی‌توده لایه عمقی ۵۰-۱۰۰ متر حدود ۴/۱ برابر میزان این شاخص در لایه عمقی ۱۰-۲۰ متر برآورد گردید که خود نشان دهنده وسعت قابل ملاحظه لایه عمقی ۵۰-۱۰۰ متری دریای عمان (۹۹۷ مایل مربع دریایی) نسبت به اعماق ۱۰-۲۰ متر (با وسعت ۵۲۷ مایل مربع دریایی) و تأثیرگذاری وسعت این اعماق در افزایش مقدار بیوماس است. همچنین از آنجا که طی سالهای اخیر، صیدگاه ساحلی دریای عمان با حضور و فعالیت گسترده ناوگان صیادی ترال مواجه بوده است و هیچ فرصتی برای احیاء یا آیش ذخایر کفزی در محدوده صیدگاهی موردنظر داده نشده است لذا شاهد تأثیر کاهشی بر میزان بیوماس ذخایر مذکور هستیم.

تغییرات میزان CPUA بین آب‌های کم عمق تا عمیق می‌تواند بیانگر وجود نوعی توزیع افقی در یک گونه باشد (Petrakis et al., 2001؛ پارسا و همکاران، ۱۳۹۳). بررسی روند تغییرات CPUA به تفکیک مناطق پنج‌گانه آب‌های استان سیستان و بلوچستان در دریای عمان مطابق زی‌توده نشان داد که صیدگاه‌های مناطق بیرونی یعنی غرب و شرق نسبت به صیدگاه‌های مرکز (گوردیم، راشدی، پزم، کنارک) از وضعیت صید مناسب-تری برخوردارند (جدول ۲). بررسی روند تغییرات CPUA آبزیان صید ترال کف در دریای عمان در سال ۱۳۸۱ نشان می‌دهد که بیشترین مقدار این شاخص در غرب دریای عمان یعنی منطقه سیریک-جاسک مشاهده شده و بعد از آن منطقه بریس، پسابندر 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 (ولی‌نسب و همکاران، ۱۳۸۳) که با مطالعه حاضر همخوانی دارد. به طور خلاصه می‌توان گفت که منطقه غرب دریای عمان همواره در تمام این سال‌ها وضعیت مطلوبی را از نظر مقدار CPUA کفزیان اعم از تجاری یا غیرتجاری داشته است که می‌تواند به دلیل پدیده

نقشه پراکنش کفزیان غیرتجاری براساس شاخص CPUA در شکل زیر نشان داده شده است. ملاحظه می‌شود که بیشترین پراکنش در منطقه Q (بریس، پسابندر، گواتر) و کمترین آن در منطقه P (کنارک، چابهار، رمین، کیژدف) می‌باشد (شکل ۲).



شکل ۳: توزیع پراکنش کفزیان غیرتجاری براساس شاخص

CPUA در دریای عمان (سال ۱۳۹۵)

Figure 3: Spatial distribution of the non-commercial CPUA, in the Oman Sea (2016)

بحث

پایش ذخایر کفزیان در دریای عمان در سال ۱۳۸۱ نشان داد که مناطق سیریک تا جاسک و بریس، پسابندر و گواتر در دو طرف دریای عمان، وضعیت نسبتاً خوبی را از نظر زی‌توده آبزیان کفزی داشتند (ولی‌نسب و همکاران، ۱۳۸۲). بررسی حاضر هم نشان داد که صیدگاه‌های مناطق بیرونی یعنی غرب و شرق نسبت به صیدگاه‌های مرکز (گوردیم، راشدی، پزم، کنارک) از وضعیت صید مناسب‌تری برخوردارند (جدول ۲). 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 زی-توده در لایه عمقی ۵۰-۱۰۰ متر وجود دارد (جدول ۲). 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 ۱۰-۲۰ متر از حداکثر میزان زی‌توده کفزیان برخوردار بودند. همچنین براساس زی‌توده محاسبه

فراچاهندگی (Upwelling) دایمی و قوی در این منطقه باشد که موجب غنی تر شدن اکوسیستم از نظر مواد مغذی می شود (فاطمی، ۱۳۸۵). همچنین عدم حضور و عدم فعالیت مستمر ناوگان صید صنعتی ترال در این محدوده صیدگاهی نیز بر این امر موثر است.

برای دستیابی به نقشه پراکنش آبزبان کفزی از میزان CPUA گونه ها در مناطق مختلف استفاده شد و نقشه پراکنش در شکل های ۱، ۲، ۳ نشان داده شده است که مؤید پراکندگی این ذخایر در سطح مناطق مختلف است. همانطور که مشاهده می شود پراکنش آبزبان کفزی تجاری با تراکم بالا بیشتر در غرب ولی آبزبان غیرتجاری در شرق سواحل استان سیستان و بلوچستان بود که می توان این موضوع را ناشی از تراکم فعالیت کشتی های صیادی ترالر در محدوده صیدگاهی بريس، پسابندر، گواتر و حجم بالای برداشت آن ها از ذخایر کفزی تجاری طی سال های اخیر دانست.

از سال ۱۳۷۲ به بعد فعالیت کشتی های ترالر صید ماهی در صیدگاه دریای عمان (طول جغرافیایی $58^{\circ} 55'$ تا $61^{\circ} 25'$ در خارج از محدوده ۸ مایلی خط مبدا ساحل متمرکز بوده و در خلیج فارس هیچ گونه فعالیت صیدی نداشته اند. به نظر می رسد این حضور مداوم در آب های دریای عمان باعث فشار صیادی و افزایش بهره برداری از ذخایر کفزی در این منطقه شده است (دفتر امور صید و صیادی سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۱). بنابراین با وضعیت ناشناخته ای از ترکیب گونه ای آبزبان غالب، فراوانی، پراکنش، نسبت صید هدف، ضمنی و دورریز در لایه های عمقی دریای عمان مواجه هستیم که انجام این تحقیق باعث ایجاد وحدت و مستندسازی آمار و اطلاعات پراکنده موجود گردیده و همچنین نتایج حاصله می تواند در برنامه مدیریت بهره برداری از ذخایر کفزی سازمان شیلات و برنامه ریزی مدیریت صید ناوگان صید صنعتی ترال ماهی شامل زمان بندی فصول صید و تدوین برنامه های مدیریتی بهبود ذخایر تحت فشار مورد استفاده قرار گرفته و باعث بهبود وضعیت اقتصادی فعالیت بهره برداران شود. بنابراین پیشنهاد می گردد به دلیل حجم بالای آبزبان کوچکتر از اندازه استاندارد و آبزبان دورریز در ترکیب صید کشتی های صیادی ترالر، ادوات صید مربوطه با هدف

کاهش صید ضمنی و دورریز اصلاح و بهسازی شود. با توجه به آسیب های وارده به برخی از گونه های آبری بارزش اقتصادی بالا ضروری می باشد برنامه ای برای بازسازی و احیاء ذخایر مذکور در دستور کار قرار گیرد. به علت فعالیت مستمر ناوگان صید صنعتی ترال در محدوده صیدگاه های دریای عمان طی سال های اخیر و آسیب های وارده به ذخایر کفزی، تلاش صیادی در این بخش تعدیل شود. با توجه به برآوردی که از حجم بالای آبزبان غیرتجاری در ترکیب صید ترال کف کشتی های صیادی به عمل آمد استفاده بهینه و ایجاد ارزش افزوده برای این بخش از محصولات آبری مورد توجه قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، سازمان شیلات ایران، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، ناخدا و کارکنان مستقر در کشتی تحقیقاتی فردوس ۱ جهت همکاری تشکر و قدردانی به عمل می آید.

منابع

- اسدی، ه. و دهقانی، ر.، ۱۳۷۵. اطلس ماهیان خلیج فارس و دریای عمان. سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران، ۲۲۶ صفحه.
- پارسا، م.، پیغمبری، س.ی.، مبرز، ع. و نکورو، ع.، ۱۳۹۳. برآورد میزان صید در واحد تلاش، در واحد سطح و زی توده ماهی گوازیم دم رشته ای (*Nemipterus japonicus*) به روش مساحت جاروب شده با ترال کفروب در سواحل استان بوشهر. مجله بوم شناسی آبزبان، دوره سوم، شماره ۴، صفحات ۳۰-۲۱.
- دریانبرد، غ.، حسینی، ع. و ولی نسب، ت.، ۱۳۸۳. تعیین میزان توده زنده کفزیان به روش مساحت جاروب شده در دریای عمان (سواحل سیستان و بلوچستان). موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۶۱ صفحه.

- محمودزاده، ا.، فاطمی، م.ر.، ولی نسب، ت.، جمیلی، ش. و مقدسی، ب.، ۱۳۹۵. بررسی الگوی پراکنش مکانی-زمانی و روند تغییرات توده زنده خانواده گوازیم ماهیان (Nemipteridae) در آب‌های ساحلی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان). مجله علمی شیلات ایران، سال بیست و پنجم، شماره ۴، صفحات ۱۳۱-۱۳۱. doi:10.22092/ISFJ.2017.110304
- ولی نسب، ت.، دریانبرد، غ. و دهقانی، ر.، ۱۳۸۲. پایش ذخایر منابع کفزی به روش مساحت جاروب شده در آب‌های دریای عمان. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۹۸ صفحه.
- ولی نسب، 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.
- ولی نسب، ت.، دهقانی، ر.، کمالی، ع. و خورشیدیان، ک.، ۱۳۸۴. تعیین میزان توده زنده کفزیان خلیج فارس و دریای عمان به روش مساحت جاروب شده (۱۳۸۲). موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۲۱ صفحه.
- ولی نسب، ت.، زرناس، غ.، فاطمی، م.ر. و اتوئیده، م.، ۱۳۸۵. بررسی ترکیب صید ضمنی شناورهای سنتی ترالرمیگوگیر در آب‌های هرمزگان. مجله علمی شیلات ایران، سال پانزدهم، شماره ۲، صفحات ۱۳۸-۱۲۹.
- ولی نسب، ت.، آژیر، م.، مومنی، م.، مبرز، ع.، صفی‌خانی، ح. و دریانبرد، غ.، ۱۳۹۰. پایش ذخایر کفزیان به روش مساحت جاروب شده در آب‌های دریای عمان (۱۳۸۷-۱۳۸۳). موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۳۵۶ صفحه.
- نوروزی، ح. و ولی نسب، ت.، ۱۳۸۶. برآورد ذخایر و تعیین پراکنش گوازیم دم رشته‌ای و گیش خال سفید و گیش چانه‌دار در آب‌های خلیج فارس، محدوده استان هرمزگان. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۷۶، صفحات ۱۱۸-۱۲۵.
- دفتر امور صید و صیادی سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۱. گزارش مدیریت صید ناوگان صیادی ترال. ۲۴ صفحه.
- دهقانی، ر.، ولی نسب، 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.
- سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۳-۱۳۹۲. دفتر برنامه ریزی و بودجه، ۶۴ صفحه.
- صلاحی‌گزاز، م.، پیغمبری، س.ی. و عباسپور نادری، ر.، ۱۳۹۴. بررسی ساختار طولی، ترکیب صید و وضعیت تلاش صیادی ماهی مرکب ببری (*Sepia pharaonis*) در ترال‌های کف دریای عمان. اقیانوس شناسی، سال ششم، شماره ۲۴، صفحات ۷۶-۶۹.
- عباسپور نادری، ر.، ولی نسب، ت.، وثوقی، غ. و جمیلی، ش.، ۱۳۸۹. بررسی میزان توده زنده، میانگین صید بر واحد سطح، پراکنش و فراوانی ماهیان کفزی در لایه‌های عمقی دریای عمان. فصلنامه محیط زیست جانوری، سال دوم، شماره ۲، صفحه ۲۹.
- فاطمی، م.ر.، ۱۳۸۵. اکولوژی دریای عمان. انتشارات دفتر محیط زیست دریایی سازمان حفاظت محیط زیست ایران. ۱۶ صفحه.
- قیطاسی، ع.، ۱۳۹۰. تأثیر عمق بر الگوی پراکنش، تنوع گونه‌ای و فراوانی برخی آبزیان اقتصادی دور ریز دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۸۹ صفحه.
- محمدخانی، ح.، تقوی مطلق، ا.، عطاران، گ.، خدای، ش. و دریانبرد، غ.، ۱۳۸۰. ارزیابی ذخایر کفزیان تور ترال کف به روش مساحت جاروب شده در آب‌های دریای عمان (۱۰۰-۱۰ متر). آب‌های استان سیستان و بلوچستان. مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور، ۲۰۸ صفحه.

- Barrett, D. and Tilzey, R., 2001.** Predictive modelling of demersal fish distribution in the southern Indian and Southern Oceans. Canberra: The Bureau of Rural Sciences is an independent scientific agency. Final Report to the Fisheries and Aquaculture Branch, 42 p.
- Cardinale, M., Linder, M., Bartolino, V., Maiorano, L. and Casini, M., 2009.** Conservation value of historical data: reconstructing stock dynamics of turbot during the last century in the Kattegat-Skagerrak. *Marine Ecology Progress Series*, 386: 197–206. doi:10.3354/meps08076.
- Carpenter, K.E., Krupp, F., Jones, D.A. and Zajonz, U., 1997.** The living marine resources of the Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and the United Arab Emirates. FAO species identification field guide for fishery purposes, Rome, 293 p.
- FAO, 2007.** Yearbook Fishery Statistics (Capture production). FAO publication. Fischer, W. and G. Bianchi (eds.), 1984. FAO Species Identification Sheets for Fisheries Purposes, Western Indian Ocean, Vols.I-V, FAO, and Rome, Italy.
- Fischer, W. and Bianchi, G., 1984.** FAO species Identification sheets for Fishery purposes, western Indian Ocean (Vols: I-V), FAO, ROME.
- Gaertner, J., Jacques, B., Relini, G., Papaconstantinou, C., Mazouni, N., De Sola, L., Durbec, J., Jukic Peladic, S. and Arnauld, S., 2007.** Spatial pattern in species richness of demersal fish assemblages on the continental shelf of the northern Mediterranean Sea: a multiscale analysis. *Marine ecology*, 341: 191-203. doi:10.3354/meps341191.
- Garces, L.R., Stobutzki, I., Alias, M., Camposc, W., Koongchai, N., Lachica-Alino, L., Mustafa, G., Nurhakim, S., Srinath, M. and Silvestre, G., 2006.** Spatial structure of demersal fish assemblages in South and Southeast Asia and implications for fisheries management. *Fisheries Research*, 78(2-3): 143-157. doi:10.1016/j.fishres.2006.02.005.
- Kulka, D.W., Antle, N.C. and Simms, J.M., 2003.** Spatial Analysis of 18 Demersal Species in Relation to Petroleum Licence Areas on the Grand Bank (1980-2000). Canadian Technical Report, 128 p.
- Mustafa, M.G., 2003.** Preliminary Analysis of the Demersal Fish Assemblages in the Bangladesh waters. Assessment, Management and Future Directions of Coastal Fisheries in Asian Countries. World Fish Center conference proceedings, 67 p.
- Petrakis, G., MacLennan, D.N. and Newton, A.W., 2001.** Day-night and depth effects on catch rates during trawl surveys in the North Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 58: 50-60. doi:10.1006/jmsc.2000.098.
- Sivasubramaniam, K., 1981.** Demersal resources of the Gulf and Gulf of Oman. Regional Fishery Survey and Development project. UNDP/FAO. Rome: 122 p.

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.

Determination of catch per unit of area (CPUA), biomass catch composition of bottom trawl demersal resources from Sistan and Balochestan province coastal waters

Abbaspour Naderi R.¹; Paighambari S.Y.^{1*}; Valinassab T.²; Ghorbani R.¹

*sypaighambari@gau.ac.ir

1-Faculty of Fisheries and Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, P.O.Box: 386, Gorgan, Iran.

2-Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization.

Abstract

Biomass, Catch per Unit of Area (CPUA), distribution and catch composition of Bottom Trawl demersal resources from Oman Sea (Sistan and Balochestan province coastal waters) were investigated in this study. Data were collected in one research cruise by using R/V Ferdows-1 during 2016. The study area was stratified into 5 strata (M to Q) and 4 Substratum covering the depths of 10- 20, 20-30, 30-50 and 50-100 m in the Oman Sea. A total of 92 stations were selected in a random stratified design distributed in different depths and area. The swept are method was used to access and estimate the amount of biomass and CPUA. Result indicated that the percentage of density of demersal resources in the M Stratum (Biahi to Galak estuary) and Stratum Q (Bersi to Gwatr) had the highest value of biomass and CPUA. Also depths of 10-20 m had lowest value CPUA and biomass of commercial, non-commercial and total species. The amount of biomass in depth of 50-100 m was 4.1 times higher than that of depth 10-20m. Maximum CPUA of commercial, non-commercial and total species was estimated in strata M, M and Q and M respectively. Around 100 species were identified in this study; the results of the study suggest that high density of commercial species distribution concentrated in West-coast, while non-commercial resources observed in East coast of Sistan and Balochestan province. The Result of this study is beneficial for objective management of Demersal Resources exploitation in Oman Sea.

Keywords: CPUA, Distribution, Catch composition, Biomass, Oman Sea

*Corresponding author