View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Aquatic Commons

بررسی CPUE، CPUA و توده زنده ماهی سنگسر معمولی (*Pomadasys kaakan*) در آب‌های استان بوشهر (خلیج فارس)

مهران پارسا[۱*]، سید یوسف پیغمبری[۲]، احسان کامرانی[۳]، علی نکورو[۱]

۱. باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس
۲. گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان
۳. گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی و جوی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۴/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۰/۲۳

شناسه دیجیتال (DOI) : 10.22113/jmst.2017.15726.1539

چکیده

صید به ازای واحد تلاش و واحد سطح وهمچنین میزان توده زنده ماهی سنگسر معمولی در آب‌های استان بوشهر در بهمن ماه سال ۱۳۹۰برآورد شد. منطقه نمونه‌برداری به سه ناحیه شمالی، مرکزی و جنوبی و هر ناحیه نیز به سه زیرلایه عمقی ۲۰-۱۰، ۳۰-۲۰ و ۵۰-۳۰ مترتقسیم شد. در این مطالعه،از روش نمونه‌برداری تصادفی برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده‌شد. نمونه‌ها از مجموع ۴۵ ایستگاه به‌دست‌آمد. طول کل ماهیان نمونه‌برداری شده،بین ۵۶-۲۷ سانتی متر بود و میانگین طول کل ماهی سنگسر ۴/۹۵±۴۲/۷ سانتی متر به‌دست‌آمد. توده زنده کل ۵۹۴۳/۵۵ تن محاسبه شد. CPUE کل و CPUA کل به ترتیب ۸۰۳/۲۵ کیلوگرم بر ساعت و ۹۲۶۹/۰۵ کیلوگرم برمایل مربع محاسبه شد. کمترین میانگین CPUEدر لایه عمقی ۳۰-۲۰ متر با ۸/۸۲ کیلوگرم بر ساعت و بیشترین میانگینCPUE در لایه عمقی ۲۰-۱۰ متر با۲۱/۴۵ کیلوگرم بر ساعت بدست آمد. بیشترین میانگین CPUA در لایه عمقی ۲۰-۱۰ متر با ۲۵۹/۳۵ کیلوگرم بر مایل مربع و کمترین میانگین CPUA در لایه عمقی ۳۰-۲۰ متر با ۹۵/۹۱ کیلوگرم بر مایل مربع برآورد شد. از نظر ناحیه‌ای، ناحیه مرکزی با ۸۹۱۳/۹ کیلوگرم بر مایل مربع بیشترین، و ناحیه جنوبی با ۲۳/۹ کیلوگرم بر مایل مربع کمترین میزان CPUAرا به خود اختصاص داد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد تراکم ماهی سنگسر معمولی در نواحی مرکزی آب های استان بوشهر در اعماق بالاتر از ۳۰ متر است..

واژگان کلیدی:CPUE، توده زنده، سنگسر معمولی، *Pomadasyskaakan*، استان بوشهر

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک:Mehranparsa85@yahoo.com

۱. مقدمه

آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان از نظر محیطی منحصر به فرد و دارای تنوع بالایی از گونه‌های آبزیان است (Carpenter *et al*.,1997). خلیج‌فارس پهنه آبی نیمه بسته‌ای است که از طریق تنگه هرمز به دریای عمان متصل است؛ این تنگه در باریک‌ترین قسمت ۵۶ کیلومتر عرض دارد. عمق متوسط خلیج فارس ۳۵ متر گزارش‌شده‌است (Reynolds, 1993). خلیج‌فارس سطح وسیعی از آب‌های کم عمق و زیستگاه مناسبی برای گونه‌های کفزی دارد (Sheppard *et al*., 1992; Reynolds, 1993).

خانواده سنگسر ماهیان (Haemulidae) یکی از بزرگترین خانواده‌های سوف ماهیان است (Nelson, 2006). در خانواده سنگسر ماهیان ۱۴ گونه وجود دارد که متعلق به جنس‌های Plectorhinchus، Pomadasys، Conodon، Orthopristis، Haemulon و Anisotremus است (Nelson, 2006). گرونت[۱] با نام علمی *Pomadasyskaakan* (Cuvier, 1830)، گونه‌ای کفزی است که در آب‌های گرمسیری ساحلی یافت می‌شود. این گونه یکی از اولین و فراوان‌ترین ماهیان تجاری در خلیج فارس است (Al-Husaini*et al*., 2002; Valinassab*et al*., 2006). فصل تخم‌ریزی ماهی سنگسر معمولی بین ماه‌های فوریه تا جولای است و اوج تخم‌ریزی بین ماه‌های فوریه تا آوریل (Abu-Hakima*et al*., 1983) و جون تا جولای (Lee *et al*., 1990) مشاهده‌می‌شود. حداقل طول در بلوغ ماهی سنگسر معمولی در اندازه ۲۶ سانتی‌متر ثبت شده است (Mathews *et al*., 1989).همچنین گزارش شده‌است که ماهی سنگسر معمولی حداکثر به طول ۸۰ سانتیمتر نیز می‌رسد (Al-Abdessalam, 1995).ماهی سنگسر معمولی گونه‌ای شکارچی است که معمولا از ماهیان کوچک، سخت‌پوستان و پلی‌کتها تغذیه می‌کند (Fischer and Bianchi, 1984).ماهی سنگسر معمولی ساکن آب‌های ساحلی نزدیک به مصب‌ها و گسترش آن از شرق آفریقا، دریای سرخ، خلیج‌فارس و دریای عمان تا سریلانکا است. ماهی سنگسر معمولی در آبهای ساحلی ۴ استان جنوبی کشور (از شرق به غرب) شامل سیستان و بلوچستان، هرمزگان، بوشهر و خوزستان توسط صیادان محلی و روشهای صید مختلف از جمله گرگور، ترال‌های کفی، تورهای گوشگیر و قلاب صید می‌شود.جنبه‌های مختلف زیست شناسی و پویایی جمعیت ماهی سنگسر مثل رشد، و مرگ و میر (Al-Husaini*et al*., 2002; Fakhri*et al*., 2011Majid and Imad, 1991; Hussain and Abbas, 1995;) غذا و تغذیه (Kamali*et al*., 2011) مورد مطالعه قرار گرفته است. با وجود اهمیت بالای تجاری ماهی سنگسر معمولی به عنوان یک گونه با ارزش، تاکنون مطالعات و گزارشات اندکی در مورد وضعیت ذخیره و توده زنده این ماهی در خلیج‌فارس و دیگر مناطق انجام شده است. بنابراین، هدف از این مطالعه ارائه اطلاعات کمی در مورد پارامترهای صید به ازای واحد تلاش(CPUE[۲])، صید به ازای واحد سطح (CPUA[۳])، حجم توده زنده (Biomass) و ترکیب طولی ماهی سنگسر معمولی در آب‌های استان بوشهر است.

۲. مواد و روش‌ها

این مطالعه در آب‌های استان بوشهر و در بهمن ماه سال ۱۳۹۰ انجام‌شد. کل منطقه مطالعاتی در محدوده آب‌های استان بوشهر به سه ناحیه شمالی، مرکزی‌و جنوبی و هر ناحیه نیز به سه زیر لایه عمقی ۲۰-۱۰ متر، ۳۰-۲۰ متر و ۵۰-۳۰ متر تقسیم‌بندی شد (شکل ۱).

برای نمونه‌برداری از روش طرح نمونه‌برداری تصادفی[۴] استفاده‌شد (Sparre and Venema, 1992). از شناور تحقیقاتی فردوس ۱ جهت نمونه‌برداری استفاده شد. این شناور تحقیقاتی مجهز به تور ترال کف‌روب با قدرت ۱۶۰۰ اسب بخار، تناژ خالص ۶۷۳

۱.Javelin grunter

۲.Catch Per Unit of Effort

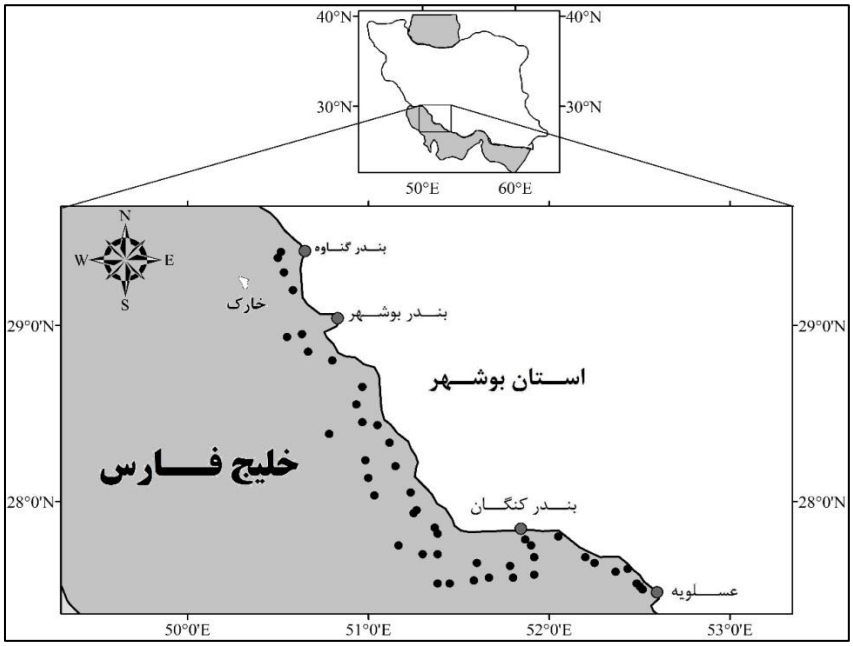
۳.Catch Per Unit of Swept Area

٤.Random sampling method

تن، ۴۵/۴ متر طول، ۱۰ متر عرض، حداکثر آبخور ۳/۸ متر، حداکثر سرعت ۱۲ گره دریایی و مجهز به سیستم موقعیت یاب جهانی (GPS)، نت ساندر، اکوساندر و تور ترال کفی است.ابزار نمونه‌برداری، یک تور ترال کفی با طناب فوقانی به طول ۷۲ متر، اندازه چشمه ۴۰۰ میلیمتر به صورت کشیده در دهانه تور و ۸۰ میلیمتر به صورت کشیده در قسمت کیسه تور بود. در این مطالعه، ۴۵ ایستگاه نمونه‌برداری مشخص و توسط تور ترال تورکشی شد. برای تورکشی در هر ایستگاه، اطلاعاتی مثل تاریخ تورکشی، مدت زمان ترال کشی، عمق آب، موقعیت جغرافیایی هر ایستگاه، مساحت تورکشی شده و سرعت ترال کشی در Log Sheet شناور ثبت شد.متوسط سرعت ترال کشی در هر ایستگاه بین ۳/۲ تا ۳/۴ گره دریایی و مدت زمان ترال کشی در هر ایستگاه یک ساعت بود. در پایان ترال‌کشی در هر ایستگاه، اطلاعات صید در فرم های مخصوص صید ثبت شد. با استفاده از منطقه جاروب شده، میزان صید در هر ایستگاه، پارامترهای صید به ازای واحد تلاش، صید به ازای واحد سطح و توده زنده ماهی سنگسر در نواحی مختلف شمالی، مرکزی و جنوبی و لایه‌های عمقی مختلف محاسبه‌شد. تعداد ایستگاه‌های ترال کشی شده، مساحت جاروب شده در هر لایه عمقی و هر ناحیه در جدول ۱ آورده‌شده‌است. در این مطالعه، ترکیب طولی ماهی سنگسر نیز مورد بررسی قرار گرفت. طول کل (Total length) با استفاده از تخته زیست سنجی و با دقت یک سانتیمتر ثبت شد.

۳. نتایج

شکل ۲، ترکیب طولی ماهی سنگسر معمولی را در منطقه مورد مطالعه نشان‌می‌دهد. در کل ۴۰۹ قطعه ماهی سنگسر جمع‌آوری و طول کل آنها اندازه-گیری و ثبت شد. دامنه طول کل ماهی سنگسر بین ۲۷ تا ۵۶ سانتیمتر به‌دست‌آمد. شکل ۳، میانگین CPUE ماهی سنگسر را در لایه‌های عمقی مختلف نشان‌می‌دهد. CPUE کل ۸۰۳/۲۵ کیلوگرم بر ساعت محاسبه‌شد. با توجه به شکل ۳، کمترین میانیگن CPUE در لایه عمقی ۳۰-۲۰ متر با ۸/۸۲ کیلوگرم بر ساعت و بیشترین میانیگین CPUE ماهی سنگسر در لایه عمقی ۲۰-۱۰ متر با ۲۱/۴۵ کیلوگرم بر ساعت مشاهده شد.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های تورکشی شده در طول ساحل استان بوشهر

جدول۱. تعداد ایستگاه های ترال کشی شده، مساحت جاروب شده (مایل مربع دریایی) و کل مساحت (مایل مربع دریایی) در لایه های عمقی (بر حسب متر) مختلف

لایه عمقی	تعدادایستگاه	مساحت کل	مساحت جاروب شده
۱۰-۲۰	۱۶	۵۳۳/۵	۱/۴
۲۰-۳۰	۱۲	۶۲۰/۶	۱/۱
۳۰-۵۰	۱۷	۱۳۳۸/۶	۱/۵
کل	۴۵	۲۴۹۲/۷	۴

جهت محاسبه صید به ازای واحد تلاش از فرمول زیر استفاده شد:(Gulland, 1983)

$$CPUE= Cw/h$$

CPUE: صید به ازای واحد تلاش (کیلوگرم بر ساعت)، Cw: میزان صید در هر نوبت ترال کشی (کیلوگرم) و h: مدت زمان ترال کشی در هر ایستگاه (ساعت)

از روابط زیر برای محاسبه صید به ازای واحد سطح و توده زنده استفاده شد: (Sparre and Venema, 1992)

$$CPUA= Cw/a$$

CPUA: صید به ازای واحد سطح (کیلوگرم بر مایل مربع دریایی)،Cw: وزن کل گونه صید شده در ایستگاه (کیلوگرم)، a: مساحت جاروب شده در هر ایستگاه (مایل مربع دریایی)

مساحت جاروب شده (a) از رابطه زیر محاسبه شد:

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

d: مساحت طی شده (مایل)، h: طول طناب فوقانی تور (مایل)، x_2: ضریب گستردگی تور ترال که ۰/۶۵ در نظر گرفته شد. مساحت طی شده (d)در هر ایستگاه توسط دستگاه پلاتی‌متر محاسبه شد.

$$b= CPUA/x1$$

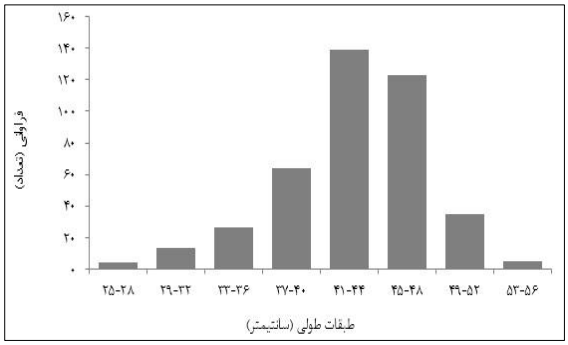
b: متوسط توده زنده در مناطق تورکشی شده (کیلوگرم بر مایل مربع دریایی دریایی)، CPUA: صید به ازای واحد سطح در منطقه تورکشی شده (کیلوگرم بر مایل مربع دریایی)، x_1: ضریب صید که در مناطق حاره و نیمه حاره به دلیل تنوع گونه‌ای زیاد ماهیان کفزی، این ضریب ۰/۵ در نظر گرفته می شود (Sparre and Venema, 1992).

$$B= b \times A$$

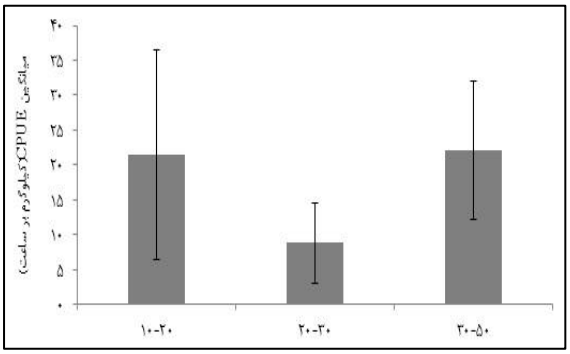
B: توده زنده کل گونه در منطقه پراکنش (کیلوگرم)،b: متوسط توده زنده گونه در آن منطقه (کیلوگرم بر مایل مربع دریایی)، A: مساحت کل منطقه (مایل مربع دریایی)

شکل ۴، میانگین CPUE ماهی سنگسر را در مناطق مختلف شمالی، مرکزی و جنوبی استان بوشهر نشان می‌دهد. کمترین میانگین CPUE در منطقه جنوبی استان بوشهر با ۰/۳۱ کیلوگرم بر ساعت و بیشترین میانیگن CPUE در منطقه مرکزی آب‌های استان بوشهر با ۴۸/۲۳ کیلوگرم بر ساعت بدست آمد.

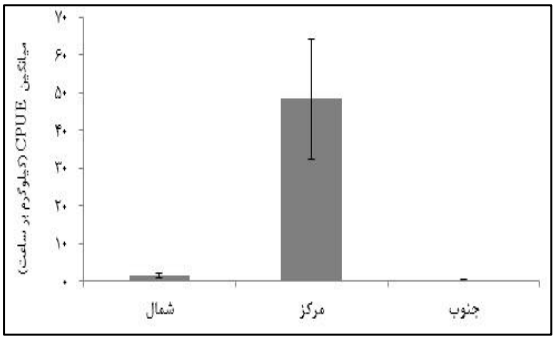
در این مطالعه، در کل ۸۰۳/۲۵ کیلوگرم ماهی سنگسر صید شد. CPUA و توده زنده ماهی سنگسر در لایه‌های عمقی مختلف در جدول ۲ نشان داده شده‌است. با توجه به این جدول، توده زنده کل ماهی سنگسر ۵۹۴۳/۵۵ تن تخمین‌زده‌شد. حداقل و حداکثر توده زنده به ترتیب در لایه عمقی ۳۰-۲۰ متر با ۶۲۲ تن و لایه عمقی ۵۰-۳۰ متر با ۳۵۲۴ تن برآورد شد. میانگین CPUA در لایه عمقی ۲۰-۱۰ متر بیشتر از دو لایه عمقی دیگر بود.



شکل ۲. فراوانی طول ماهی سنگسر معمولی در منطقه مورد مطالعه



شکل۳. میانگین صید به ازای واحد تلاش ماهی سنگسر معمولی در لایه های عمقی مختلف



شکل۴. میانگین صید به ازای واحد تلاش ماهی سنگسر معمولی در مناطق مختلف

جدول۲. صید به ازای واحد سطح(کیلوگرم بر مایل مربع) و توده زنده (تن) ماهی سنگسر معمولی در لایه‌های عمقی مختلف

لایه عمقی (متر)	حداقل CPUA	حداکثر CPUA	میانگین±خطای‌معیار CPUA	توده زنده
۱۰-۲۰	۱/۳	۲۶۷۰	۲۵۹/۳۹±۱۸۳/۸۴	۱۷۹۷/۵۵
۲۰-۳۰	۱/۶	۶۹۲/۹	۹۵/۹۱±۶۱/۶۵	۶۲۲
۳۰-۵۰	۱۵/۱	۱۳۸۳/۴	۲۳۳/۴±۱۰۳/۸۷	۳۵۲۴

جدول۳. صید به ازای واحد سطح (CPUA)، صید به ازای واحد تلاش (CPUE) و توده زنده (Biomass) ماهی سنگسر معمولی در مناطق شمالی، مرکزی و جنوبی استان بوشهر

منطقه	لایه عمقی	CPUE	CPUA	بیوماس	تعداد ایستگاه
شمالی	۱۰-۲۰	۳/۹۵	۴۲/۸۵۴	۲۷/۲۵	۱۰
	۲۰-۳۰	۵/۹	۶۹/۴	۴۳/۲	۷
	۳۰-۵۰	۱۹/۴	۲۱۹	۳۴۴/۴	۵
کل		۲۹/۲۵	۳۳۱/۲۵	۴۱۴/۸۵	۲۲
مرکزی	۱۰-۲۰	۳۳۹/۳	۴۱۰۷/۵	۱۷۷۰/۳	۶
	۲۰-۳۰	۱۰۰	۱۰۸۱/۵	۵۷۸/۸	۳
	۳۰-۵۰	۳۳۲/۵	۳۷۲۴/۹	۳۱۷۳/۶	۷
کل		۷۷۱/۸	۸۹۱۳/۹	۵۵۲۲/۷	۱۶
جنوبی	۱۰-۲۰	-	-	-	-
	۲۰-۳۰	-	-	-	۲
	۳۰-۵۰	۲/۲	۲۳/۹	۶	۵
کل		۲/۲	۲۳/۹	۶	۷

جدول ۳ مقدار CPUA، CPUE و توده زنده ماهی سنگسر را در مناطق مختلف شمالی، مرکزی و جنوبی نشان‌می‌دهد. با توجه به این جدول، CPUA، CPUE و توده زنده ماهی سنگسر در ناحیه مرکزی استان بوشهر بیشتر از نواحی شمالی و جنوبی بود.

۴. بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه، در کل ۴۰۹ قطعه ماهی سنگسر معمولی زیست سنجی شد (شکل ۲). طول کل ماهیان نمونه برداری شده، بین ۵۶-۲۷ سانتیمتر بود. میانگین طول کل ۴/۹۵±۴۲/۷ سانتیمتر به‌دست‌آمد. در حدود ۳۴ درصد فراوانی طولی متعلق به طبقه طولی ۴۴-۴۱ بود و کمترین فراوانی متعلق به طبقه طولی ۲۸-۲۵ سانتیمتر و در حدود یک درصد بود. میانگین طولی (۴۲/۷ سانتیمتر) و بیشترین طول (۵۶ سانتیمتر) در نمونه‌های لایه عمقی ۵۰-۳۰ متر و در ناحیه مرکزی استان بوشهر مشاهده‌شد. در کل با افزایش عمق آب، روند تغییرات دامنه طولی سنگسر نیز به سمت صید ماهیان با طول بیشتر بود.Fakhri و همکاران (۲۰۱۱) دامنه طولی ماهی سنگسر در آب-های استان بوشهر را ۶۳-۲۴ سانتیمتر و همچنین میانگین طول را ۳±۴۳ سانتیمتر محاسبه کردند که مشابه با نتایج تحقیق حاضر است.

Valinassab و همکاران(۲۰۰۷)حداکثر طول کل ماهی سنگسر معمولی در آب‌های استان هرمزگان را ۶۱ سانتیمتر گزارش کردند.Al-Husaini و همکاران (۲۰۰۲)دامنه طولی ماهی سنگسر معمولی در آب-های کویت را ۷۵-۱۶ سانتیمتر به‌دست‌آوردند.تفاوت-های مشاهده‌شده در ترکیب طولی یک گونه در مناطق مختلف می‌تواند به دلیل خصوصیات اکوسیستم و میزان فعالیت‌های صیادی در آن مناطق باشد که نحوه رشد آن گونه را تحت تاثیر قرارمی‌دهد.

نوع روش و ابزار صید نیز، یکی از عواملی است که نقش مهمی بر روی روند ترکیب طولی گونه‌های صید شده در یک منطقه دارد. در ابزارهای صیدی مثل تورهای ترال به دلیل ماهیت این نوع روش صید، دامنه‌های طولی مختلفی از گونه‌ها صید خواهند شد، ولی در برخی از روش‌های صید مثل تورهای گوشگیر به دلیل انتخاب پذیری چشمه‌های تور، دامنه‌های طولی محدودتری در ترکیب صید وجود خواهندداشت.

شاخص‌های صید به ازای واحد سطح و توده زنده ماهیان، عموما جهت بررسی ذخایر ماهیان و مدیریت ماهیان کفزی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Sparre and Venema, 1992). در برآورد توده زنده ماهیان، استفاده از ابزارهای صید کف‌روب مثل تورهای ترال نسبت به استفاده از اطلاعات صیدهای تجاری ترجیح داده می‌شوند؛ زیرا که تلاش صیادی و قابلیت صید تورهای ترال قابل کنترل است (Stauffer, 2004; Kotwicki*et al*., 2011).

CPUE کل ماهی سنگسر ۸۰۳/۲۵ کیلوگرم بر ساعت به‌دست‌آمد. بیشترین میزان CPUEدر لایه عمقی ۲۰-۱۰ متر با ۳۵۴/۱ کیلوگرم بر ساعت و کمترین آن در لایه عمقی ۳۰-۲۰ متر با ۱۰۵/۹ کیلوگرم بر ساعت به‌دست‌آمد. همچنین میزان CPUE در مناطق مختلف شمالی، مرکزی و جنوبی برآوردشد (جدول۳). مقدار CPUEدر مناطق شمالی، مرکزی و جنوبی به ترتیب ۲۹/۲۵، ۷۷۱/۸ و ۲/۲ کیلوگرم بر ساعت به‌دست‌آمد. بیشترین میزان CPUEدر ناحیه مرکزی و در لایه عمقی ۲۰-۱۰ متر با ۳۳۹/۳ کیلوگرم بر ساعت و بعد از آن نیز در ناحیه مرکزی و در لایه عمقی ۵۰-۳۰ متر با ۳۳۲/۵ کیلوگرم بر ساعت به‌دست‌آمد. روند تغییرات میانگین CPUEنیز مورد بررسی قرارگرفت. از نظر لایه‌های عمقی، کمترین میانیگن CPUEدر لایه عمقی ۳۰-۲۰ متر با ۸/۸۲ کیلوگرم بر ساعت و بیشترین میانیگین CPUEماهی سنگسر در لایه عمقی ۲۰-۱۰ متر با ۲۱/۴۵ کیلوگرم بر ساعت مشاهده‌شد.از نظر مناطق مختلف، کمترین میانیگین CPUEدر منطقه جنوبی استان بوشهر با ۰/۳۱ کیلوگرم بر ساعت و بیشترین میانیگن CPUEدر منطقه مرکزی آبهای استان بوشهر با ۴۸/۲۳ کیلوگرم بر ساعت بدست‌آمد.میزان CPUEماهی سنگسر در لایه های عمقی متفاوت متغیر بود این می‌تواند به دلیل وجود تفاوت‌هایی در شرایط اکوسیستمی این اعماق باشد. در ناحیه مرکزی، میانگین CPUEبا افزایش عمق روند کاهشی را نشان داد، ولی در نواحی شمالی و جنوبی تغییرات CPUEروند افزایشی را نشان داد. تفاوت‌های مشاهده‌شده در پراکنش یک گونه در اعماق و مناطق مختلف یک اکوسیستم می‌تواند به دلیل وجود فصول خشک و بارانی، جریانات آبی فصلی و همچنین تغییرات و شرایط دمایی باشد (Vinna and Ameida, 2005; Tonks*et al*., 2008).

استفاده از شاخص صید به ازای واحد سطح به عنوان مقیاسی از فراوانی نسبی ماهیان، شاخصی جهت ارزیابی وضعیت یک ذخیره است که برای برآورد این شاخص می‌توان از اطلاعات صیدهای تجاری و نیز از اطلاعات پروژه‌های تحقیقاتی استفاده‌کرد (Haggarty and king, 2006). CPUA کل ماهی سنگسر در کل منطقه مورد مطالعه ۹۲۶۹/۰۵ کیلوگرم بر مایل مربع برآوردشد. بیشترین میزان CPUAدر لایه عمقی ۲۰-۱۰ متر با ۲۶۷۰ کیلوگرم بر مایل مربع به‌دست‌آمد. بیشترین میانگین CPUA در لایه عمقی ۲۰-۱۰ متر با ۲۵۹/۳۵ کیلوگرم بر مایل مربه و کمترین میانگین CPUAدر لایه عمقی ۳۰-۲۰ متر با ۹۵/۹۱ کیلوگرم بر مایل مربع برآورد شد.از نظر ناحیه‌ای، ناحیه مرکزی با ۸۹۱۳/۹ کیلوگرم بر مایل مربع بیشترین، و ناحیه جنوبی با ۲۳/۹ کیلوگرم بر مایل مربع کمترین میزان CPUAرا به خود اختصاص‌داد. Petrakis و همکاران (۲۰۰۱) اظهار داشتند که تغییرات میزان CPUA بین آب‌های کم عمق تا عمیق می‌تواند بیانگر وجود نوعی توزیع افقی در یک گونه باشد که می‌توان این

موضوع را به نحوه پراکندگی ماهی سنگسر معمولی در آب‌های استان بوشهر تعمیم داد.

توده زنده کل ماهی سنگسر در منطقه مورد مطالعه در حدود ۵۹۴۳/۵۵ تن تخمین‌زده‌شد. بیشترین میزان توده زنده در لایه عمقی ۵۰-۳۰ متر با ۳۵۲۴ تن تخمین زده شد که احتمالا وسعت بالای این لایه عمقی را می‌توان دلیل آن دانست؛ زیرا لایه عمقی ۵۰-۳۰ متر با مساحت کل ۱۳۳۸/۶ مایل مربع دریایی، در حدود ۵۳/۶۲ درصد از منطقه مورد مطالعه را به خود اختصاص داده است. علاوه بر این، به دلیل مساحت بیشتر لایه عمقی ۵۰-۳۰ متر، مساحت منطقه جاروب‌شده و تعداد ایستگاه‌های نمونه‌برداری در این لایه عمقی بیشتر و به ترتیب ۱/۵ مایل مربع دریایی و ۱۷ ایستگاه بود که بیشتر از لایه-های عمقی ۲۰-۱۰ و ۳۰-۲۰ متر بود. پس از لایه عمقی ۵۰-۳۰ متر، لایه عمقی ۲۰-۱۰ متر با ۱۷۹۷/۵۵ تن بیشترین توده زنده را به خود اختصاص داد. کمترین میزان توده زنده ماهی سنگسر در لایه عمقی ۳۰-۲۰ متر و در حدود ۶۲۲ تن تخمین زده شد. لایه عمقی ۳۰-۲۰ متر کمترین مساحت جاروب شده (۱/۱ مایل مربع دریایی) و تعداد ایستگاه (۱۲ ایستگاه) را داشت. با مقایسه توده زنده ماهی سنگسر در لایه‌های عمقی مختلف، مشاهده‌شد که با افزایش عمق، تراکم و توده زنده ماهی سنگسر در صیدگاه‌های استان بوشهر افزایش می‌یابد. بیشترین میزان توده زنده در لایه عمقی ۵۰-۳۰ مترمشاهده شد که این لایه عمقی در حدود ۶۸ درصد از توده زنده برآورد شده را به خود اختصاص داد.

Valinassab و همکاران(۲۰۱۱)عنوان کردند که بیشترین مقدار CPUA و توده زنده کفزیان در لایه عمقی ۵۰-۳۰ متر وجود دارد که با نتایج تحقیق حاضر در مورد ماهی سنگسر مطابقت‌دارد. ماهی سنگسر معمولی به عنوان صید ضمنی در تورهای ترال کفی میگوگیر و همچنین تورهای میان آبی صید یال اسبی در ترکیب صید مشاهده‌می‌شود.Raeisiو همکاران (۲۰۱۱) اظهار داشتند که ماهی سنگسر معمولی در حدود یک درصد از صید ضمنی تورهای ترال صید ماهی یال اسبی در آب‌های استان بوشهر را تشکیل می‌دهد.Paighambari وDaliri در سال ۲۰۱۲ عنوان کردند که ماهی سنگسر معمولی با متوسط صید به میزان ۱۳۹/۹۸ کیلوگرم، ۰/۹۶ درصد از صید ضمنی تورهای ترال میگوگیر را تشکیل می-دهد. همچنین HoseiniNezhad و همکاران در سال ۲۰۱۱، میانگین درصد وزنی ماهی سنگسر معمولی در ترکیب صید ضمنی ترالرهای میگوگیر در آب‌های استان خوزستان را ۴/۶۹ درصد برآورد کردند.

میزان توده زنده ماهی سنگسر در نواحی مختلف شمالی، مرکزی و جنوبی مورد بررسی قرارگرفت (جدول۳). با توجه به این جدول، بیشترین توده زنده ماهی سنگسر با ۵۵۲۲/۷ تن و در ناحیه مرکزی استان بوشهر برآورد شد. توده زنده در ناحیه شمالی ۴۱۴/۸۵ تن و کمترین توده زنده با ۶ تن و در ناحیه جنوبی برآورد شد. با مقایسه مقدار توده زنده ماهی سنگسر در نواحی مختلف از شمال استان بوشهر به سمت مرکز و جنوب، بیشترین توده زنده ماهی سنگسر در ناحیه مرکزی استان بوشهر برآورد شد که حتی در هر ناحیه نیز روند افزایشی توده زنده به سمت آب‌های با اعماق بیشتر مشاهده‌شد. Valinassab و همکاران در سال ۲۰۰۶ توده زنده ذخایر ماهیان کفزی در خلیج فارس و دریای عمان را برآورد و توده زنده ماهی سنگسر معمولی را در خلیج فارس و دریای عمان به ترتیب ۴/۶۶ و ۹/۸۱ درصد از کل توده زنده کفزیان گزارش کردند.

شاخص های صید به ازای واحد تلاش، صید به ازای واحد سطح و توده زنده از مهمترین پارامترها در ارزیابی ذخایر و مدیریت شیلاتی ذخایر آبزیان است. شاخص صید به ازای واحد سطح از دو جنبه در مدیریت صید مفید است. از یک طرف این شاخص نشان دهنده وضعیت ذخایر ماهیان و تغییرات آنها است که با برآورد این پارامتر می‌توان بر ذخایر مدیریت مناسب را اعمال کرد و از طرف دیگر می‌توان بر شناورهای صیادی نیز مدیریت کرد. با وجود این،

باید این موضوع را نیز در نظر داشت که کاهش مشاهده‌شده در شاخص صید به ازای واحد سطح صرفا به معنی کاهش ذخیره یک گونه نیست و این کاهش می‌تواند به دلیل عدم دسترسی به ذخیره در طی عملیات صید و یا عدم کارایی ابزار صید در روند فعالیت صید باشد. این مطالعه با وجود اینکه در یک بازه زمانی کوتاه مدت انجام‌شده‌است، ولی اولین گزارش جامع در مورد پارامترهای صید به ازای واحد تلاش، صید به ازای واحد سطح و توده زنده ماهی سنگسر در آب‌های استان بوشهر است. مقایسه صید به ازای واحد تلاش، صید به ازای واحد سطح و توده زنده ماهی سنگسر معمولی در آب‌های استان بوشهر نشان داد که بیشترین پراکنش این ماهی در نواحی مرکزی استان بوشهر و در اعماق بالاتر از ۳۰ متر است. نتایج این تحقیق به نحوی می‌تواند مورد استفاده‌محققین و مدیران شیلاتی در بحث مدیریت ذخایر قرار گیرد و زمینه‌ای جهت تحقیقات بیشتر در مورد ماهی سنگسر و دیگر گونه‌های ماهیان را ایجاد کند.

منابع

Abu-Hakima, R., El-zahr, C., Akatsu, S. and Al-Abdul-Elah, M. M. 1983. The reproductive biology of *Pomadasys argenteus* (Forskal) (Family: Pomadasyidae) in Kuwait waters. Report No. 999. Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait.

Al-Abdessalaam, T. Z. S. 1995. Marine species of the Sultanate of Oman. Ministry of Agriculture and Fisheries, Publication of Sultanate of Oman. No. 46/95. 156-169.

Al-Husaini, M., Al-Baz, A., Al-Ayoub, S., Safar, S., Al-Wazan, Z. and Al-Jazzaf, S. 2002. Age, growth, mortality and yield-per-recruit for nargoor, *Pomadasys kaakan*, in Kuwait Waters. Fish. Res. 59: 101-115.

Carpenter, K. E., Krupp, F., Jones, D. A. and Zajonz, U. 1997. Living marine resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and UAE. FAO Species Identification Field guide for Fishery Purposes, 1-293. Rome, Italy: FAO Publication.

Fakhri, A., Pazira, A., Rastgoo, A. and Shadi, A. 2011. Mortality, Exploitation and Yield per Recruit of Javelin Grunter, *Pomadasys kaakan*, in the Iranian Waters of the Persian Gulf. Middle-East jour. Sci. Res. 9 (1) :64-67.

Fischer, W. and Bianchi, G. 1984. FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Indian Ocean (Fishing Area 51). Vol. 2. Rome, Italy.

Gulland, J. A. 1983. Manual of Methods for Fish Stock Assessment- Part 1. Fish Population Analysis. Manual 4. FAO Manuals in Fisheries Science . No. 4 (4): 105p.

Haggarty, D.R. and King, J. R. 2006. CPUE as an index of relative abundance for near shore reef fishes. Fish. Res. 81:89-93.

Hoseini Nezhad, S. A., Mohammadi, G., Gholamreza, E., Khodadadi, M., Ansari, H. and Hashemi, S. A. R. 2011. Estimation by catch value of Trawler net in Khuzestan coastal waters (NW Persian Gulf). Journal of Marine Biology. 2 (4): 23-31.

Hussain, S. M. and Abbas, G. 1995. Influence of feed levels on the growth of *Lutjanus johni* (snapper) and *Pomadasys kaakan* (drum) In: Proc. Workshop on Coastal Aquaculture and Environmental Managment. Cox's Bazar, Bangladesh (N. Mahmood, ed.). pp 17-25.

Kamali, E., Dehghani, R., Forooghi Fard, H. and Salarpouri, A. 2011. A study on natural feeding of Javelin grunter (*Pomadasys kaakan*) in Hormuzgan province, Persian Gulf waters. Journal of Aquatic Animals and Fisheries. 1 (4): 39-44.

Kotwicki, S., Martin, M. H. and Laman, E. A. 2011. Impriving area swept estimates from bottom trawl surveys. Fish. Res.110: 198-206.

Majid, A. and Imad, A. 1991. Growth of *Pomadasys kaakan* (Haemulidae) off coast of Pakistan. Fish Byte. 2: 21-21.

Mathews, C. P., Lee, J. U., Samuel, M. and Joseph, P. S. 1989. Fin Fisheries management project, Phase III. Final Report, Report No. 2943. Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait.

Nelson, J.S., 2006. Fishes of the world. John Wiley and Sons Publication. 601P.

Paighambari, S.Y. and Daliri, M. 2012. The By-catch Composition of Shrimp Trawl Fisheries in BushehrCoastal Waters, the Northern Persian Gulf. Journ. Per. Gul.(Mar. Sci.). 9: 27-36.

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. Mar. Sci.58: 50–60.

Raeisi, H., Hosseini, S. A., Paighambari, S. Y., Taghavi, S. A. A. and Davoodi, R. 2011. Species composition and depth variation of cutlassfish (*Trichiuruslepturus* L. 1785) trawl bycatch in the fishing grounds of Bushehr waters (Persian Gulf). Afr. Jour. of Biotech.Vol. 10 (76). pp. 17610-17619.

Reynolds, R.M. 1993. Physical oceanography of the Gulf, Strait of Hormuz and the Gulf of Oman: results from the Mitchell Expedition.Mar. Pollut. Bull. 27:35-60.

Sheppard, C.R.C., Price, A.R.G. and Roberts, C. M. 1992. Marine ecology of the Arabian region, New York: Academic Press.

Sparre, P. and Venema, S.C. 1992.Introduction to tropical fish stock assessment.Part 1.Manual FAO Fisheries Technical Paper.No. 306, Rome, FAO.

Stauffer, G. 2004. NOAA protocols for ground fish bottom trawl surveys of the nation's fishery resources. U.S. Dep. Commer., NOAA. Tech. Memo NMFS- F/SPO-65. 205p.

Tonks, M. L., Griffiths, S. P., Heales, D. S., Brewer, D. T. and Dell, Q. 2008. Species composition and temporal variation of prawn trawl bycatch in the Joseph Bonaparte Gulf, northwestern Australia. Fish.Res. 89: 276-293.

Valinassab, T., Daryanabard,R., Dehghani, R. and Pierce, O. G. J. 2006. Abundance of demersal fish resources in the Persian Gulf and Oman Sea. Mari. Bio. 86: 1455-1462.

Valinassab, T., Keyvan, A., SedghiMarouf, N. and Kamali, I. 2007.Reproduction characteristics of Javelin Grunt, *Pomadasyskaakan*, in Hormuzgan Waters of the Persian Gulf.Journal of Marine Science and Technology. 5 (4): 87-99.

Valinassab, T., Azhir, M. T., Sadeghi, N. and Kamali, A. 2011.Monitoring commercial demersal resources of Persian Gulf and Oman Sea by swept area.Journal of Animal Environment. 2 (3): 45-56.

Vinna, M. andAmeida, T. 2005.Bony fish bycatch in the southern Brazil pink shrimp (*Farfantepenaeusbrasiliensis* and *F. paulensis*) fishery.Braz. Arch. Biol. Technol. 48(4).

CPUE, CPUA and biomass of *Pomadasys kaakan* in the waters of Bushehr province (Persian Gulf)

Mehran Parsa[1*], Seyed Yousef Paighambari[2], Ehsan Kamrani[3], Ali Nekuru[1]

1 .Young Researchers and Elite Club, Bandar Abbas Branch, Islamic Azad University, Bandar Abbas

2. Environment and Fisheries Department, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan

3. Fisheries Department, Faculty of Marine and Atmospheric Sciences and Technologies, Hormozgan University, Bandar Abbas

Abstract

The CPUE, CPUA and biomass of *Pomadasys kaakan* was assessed in the waters of the province of Bushehr in 2011. The study area was divided into three areas (Northern, Central and Southern) and depth zones (10-20, 20-30 and 30-50 m).Stratified random sampling was used to collect the data. Samples were taken from 45 stations. The total length and total mean length were calculated to be 27-56 cm and 42.7±4.95 cm, respectively. The total biomass was estimated to be approximately 5943.55 tons. The total CPUE and CPUA were calculated as being 803.25 kg/h and 9269.05 kg/nm^2, respectively. The lowest mean CPUE was observed in the 20-30 m depth zone and was 8.82 kg/h and the highest mean CPUE was observed in the 10-20 m depth zone as 21.45 kg/h. The lowest and highest mean CPUA were calculated in the 20-30 m and 10-20 m depth zones as being 95.91 kg/nm^2 and 259.35 kg/nm^2, respectively. Also, the central area of Bushehr showed the highest CPUA with an estimate of 8913.9 kg/nm^2. The results of this study demonstrated that the highest distribution and biomass of *P. kaakan* were concentrated in central areas and 30-50 m depth zones.

Keywords: Bushehr province, *Pomadasys kaakan*, CPUA, Biomass

Figure 1: Geographical location of trawled stations along the coast of Bushehr province
Figure 2: Length frequency of *Pomadasys kaakan* in study area
Figure 3: Mean catch per unit of effort of *Pomadasys kaakan* in different depth layers
Figure 4: Mean catch per unit of effort of *Pomadasys kaakan* in different regions

Table 1: Number of trawled stations, swept area and total area in different depth layers
Table 2: Catch per unit of swept area (kg / nm^2) and biomass (tonnes) of *Pomadasys kaakan* in different depth layers
Table 3: Catch per unit of swept area (CPUA), Catch per unit of effort (CPUE) and biomass of *Pomadasys kaakan* in northern, central and southern regions of Bushehr province

*Corresponding author E-mail: Mehranparsa85@yahoo.com