

## Distribution of Banana Shrimp (*Penaeus merguensis* de Man, 1888) in shrimp fishing ground of Hormozgan province

Farakhzad Zeynali<sup>1</sup>, Ehsan Kamrani<sup>2</sup>,  
Mehran Parsa<sup>3\*</sup>

1. M. Sc. Student, Department of Marine Biology, School  
of Marine and Marine Sciences and Technology,  
Hormozgan University, PO Box 3995, Bandar Abbas, Iran

2. Professor, Department of Marine Biology, School of  
Marine and Marine Sciences and Technology, Hormozgan  
University, PO Box 3995, Bandar Abbas, Iran

3. Ph.D Student and Club of Young and Elite  
Researchers, Bandar Abbas Branch, Islamic Azad  
University, Nos. 1311-79159 Bandar Abbas, Iran  
(Received: Aug. 29, 2015 - Accepted: Aug. 20, 2017)

## پراکنش میگوی موزی (*Penaeus merguensis* de Man, 1888) در صیدگاه‌های میگوی استان هرمزگان

فرخزاد زینلی<sup>۱</sup>، احسان کامرانی<sup>۲</sup>، مهرا ن پارسا<sup>۳\*</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم و فنون

دریایی و جوی، دانشگاه هرمزگان، صندوق پستی ۳۹۹۵، بندرعباس، ایران

۲. استاد، گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی و جوی، دانشگاه

هرمزگان، صندوق پستی ۳۹۹۵، بندرعباس، ایران

۳. دانشجوی دکتری و باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد بندرعباس،

دانشگاه آزاد اسلامی، صندوق پستی ۱۳۱۱-۷۹۱۵۹ بندرعباس، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۶/۷ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۶/۵/۲۹)

### Abstract

The catch per unit of effort, catch per unit of swept area and distribution of Banana shrimp (*Penaeus merguensis*, de Man 1888) were investigated in fishing season of Banana shrimp in waters of Hormozgan province (October and November, 2013) using a bottom trawl with 24 mm mesh size. Total catch and mean CPUE of *P. merguensis* was calculated as 4102 kg and 11.98±0.82 kg/h, respectively. Maximum CPUE and mean CPUE obtained in less than 10 m depth layer with 1797 kg and 15.9±1.83 kg/h, respectively. Minimum CPUE and mean CPUE obtained in 20-40 m depth layer with 684 kg and 8.41±0.9 kg/h, respectively. Total CPUA in less than 10, 10-20 and 20-40 m was obtained 14261, 12856 and 5143 kg/nm<sup>2</sup>. Maximum CPUA was obtained in less than 10 m depth layer with 1190 kg/nm<sup>2</sup>. Maximum and minimum mean CPUA was calculated in less than 10 m depth layer with 126.21±14.53 kg/nm<sup>2</sup> and 20-40 m depth layer with 66.79±7.21 kg/nm<sup>2</sup>, respectively. Results showed that the highest distribution of *P. merguensis* in shrimp fishing ground of Hormozgan province is in less than 10 m depth layer.

**Keywords:** CPUE, CPUA, Hormozgan province, *Penaeus merguensis*.

### چکیده

میزان صید در واحد تلاش (CPUE)، صید در واحد سطح (CPUA) و پراکنش میگوی موزی در آب‌های استان هرمزگان در فصل صید میگوی موزی در ماه‌های مهر و آبان سال ۱۳۹۲ با استفاده از تور ترال کفی با قطر چشمه ۲۴ میلی‌متر مورد بررسی قرار گرفت. میزان صید کل و میانگین CPUE میگوی موزی در کل منطقه مطالعاتی به ترتیب ۴۱۰۲ کیلوگرم و ۱۱/۹۸±۰/۸۲ کیلوگرم بر ساعت به دست آمد. لایه عمقی کمتر از ۱۰ متر با ۱۷۹۷ کیلوگرم و میانگین ۱۵/۹±۱/۸۳ کیلوگرم بر ساعت بیشترین میزان CPUE را به خود اختصاص داد. کمترین میزان CPUE در لایه عمقی ۲۰-۴۰ متر با ۶۸۴ کیلوگرم و میانگین ۸/۴۱±۰/۹ کیلوگرم بر ساعت به دست آمد. CPUA کل در لایه‌های عمقی کمتر از ۱۰، ۱۰-۲۰ و ۲۰-۴۰ متر به ترتیب ۱۴۲۶۱، ۱۲۸۵۶ و ۵۱۴۳ کیلوگرم بر مایل مربع به دست آمد. بیشترین میزان CPUA در لایه عمقی کمتر از ۱۰ متر با ۱۱۹۰ کیلوگرم بر مایل مربع به دست آمد. بیشترین و کمترین میانگین CPUA به ترتیب در لایه عمقی کمتر از ۱۰ متر با ۱۲۶/۲۱±۱۴/۵۳ کیلوگرم بر مایل مربع و لایه عمقی ۲۰-۴۰ متر با ۶۶/۷۹±۷/۲۱ کیلوگرم بر مایل مربع محاسبه شد. نتایج نشان داد که بیشترین پراکنش میگوی موزی در صیدگاه‌های میگوی استان هرمزگان در اعماق کمتر از ۱۰ متر است.

**واژه‌های کلیدی:** صید در واحد تلاش، صید در واحد سطح، میگوی موزی، استان هرمزگان.

## مقدمه

خلیج فارس دریایی نیمه گرمسیری است که در عرض جغرافیایی ۳۰-۲۴ درجه شمالی و طول ۵۶-۴۸ درجه شرقی قرار گرفته است (Reynolds, 1993). در این اکوسیستم بارزش، گونه‌های هدف اغلب شامل میگو، تون ماهیان و گونه‌های مختلف سوف ماهی شکلان می‌باشد (UNEP, 2002). میگو یکی از ذخایر مهم آبزیان می‌باشد که از نظر اقتصادی سهم بالایی از برداشت را در خلیج فارس به خود اختصاص می‌دهد. صید میگو در خلیج فارس به صورت تجاری در اواخر دهه ۱۹۵۰ میلادی با معرفی ترال‌های مجهز به تخته ترال (Otter trawl) و همچنین ترال‌های به سبک مورد استفاده در خلیج مکزیک آغاز شد (Kristjonsson, 1986; Bishop et al., 2008). صید تجاری میگو در آب‌های ایرانی خلیج فارس برای اولین بار در اوایل دهه ۱۹۶۰ میلادی شروع شد (Boerema, 1969). طی این دوره، صید میگو تنها محدود به آب‌های استان بوشهر بود و تنها گونه صید شده نیز میگوی بیری سبز (*Penaeus semisulcatus*) بود. از سال ۱۹۹۲ به بعد، صید به روش ترال تنها محدود به فصل صید میگو است و صید میگو در فصول دیگر از سال ممنوع است.

میگوهای خانواده پنائیده (Penaeidae) یکی از ذخایر گرانبه‌های خلیج فارس می‌باشند. گونه‌های این خانواده پراکندگی وسیعی در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری دنیا دارند و در جنوب شرق آسیا، هند، خلیج مکزیک، استرالیا و خلیج فارس فراوان می‌باشند (Fischer & Bianchi, 1984; Niamaimandi et al., 2007). برداشت از ذخایر میگو هر ساله در صیدگاه‌های استان هرمزگان توسط تعداد زیادی از شناورهای سنتی و تا حدودی شناورهای صنعتی صورت می‌گیرد (Safaie, 2012). میگوی موزی (*Penaeus merguensis* de Man, 1888) یکی از گونه‌های مهم میگو در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان (استان هرمزگان) است و

هر ساله و در طول فصل صید میگو در استان هرمزگان، از لحاظ میزان صید، رتبه اول را به خود اختصاص می‌دهد (Safaie, 2005). به لحاظ اهمیت میگوی موزی در آب‌های استان هرمزگان، در این مطالعه میزان صید در واحد تلاش (Catch Per Unit of Effort)، صید در واحد سطح (Catch Per Unit of Swept Area) و نحوه پراکنش میگوی موزی در صیدگاه‌های میگوی استان هرمزگان مورد بررسی قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه بین مهرماه تا آبان‌ماه ۱۳۹۲ در فصل صید میگوی موزی در آب‌های استان هرمزگان انجام شد. منطقه نمونه‌برداری در محدوده بین منطقه سیریک با موقعیت جغرافیایی ۲۵° ۲۶' عرض شمالی و ۵۷° ۰۲' طول شرقی تا منطقه طولاً و کشتی سوخته با موقعیت جغرافیایی ۰۷° ۲۷' عرض شمالی و ۵۶° ۰۶' طول شرقی بود (شکل ۱).

در مجموع ۳۴۲ عملیات صید توسط ترال کفی میگو انجام شد. جدول ۱، تعداد ترال کشی را در کل منطقه مورد مطالعه و به تفکیک لایه‌های عمقی مختلف نشان می‌دهد. در هر مرحله تورکشی، اطلاعاتی مثل عمق آب، موقعیت جغرافیایی و سرعت تورکشی در فرم‌هایی ثبت شد. در پایان هر تورکشی، تور حاوی گونه‌های صید شده بر روی عرشه شناور تخلیه و میگوهای موزی صید شده جدا و درون سبدهایی توزین شدند.

جدول ۱. تعداد نقاط ترال کشی شده در صیدگاه‌های میگوی موزی در استان هرمزگان

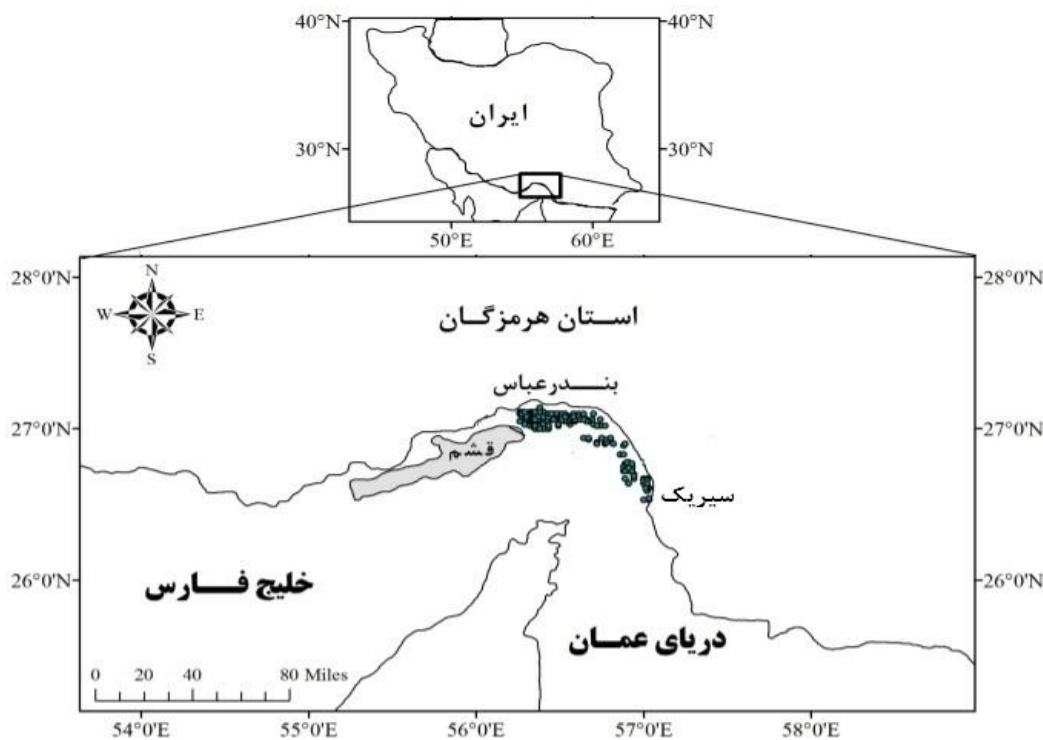
تعداد ترال کشی	لایه‌های عمقی (متر)		
	<۱۰	۱۰-۲۰	۲۰-۴۰
۱۱۴	۱۵۰	۷۸	۳۴۲

میزان صید در واحد تلاش (Catch Per Unit of Effort) با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (Gulland, 1983):

(کیلوگرم بر ساعت)،  $C_w$ : میزان صید در هر نوبت  
 ترال کشی (کیلوگرم) و  $h$ : مدت زمان ترال کشی در  
 هر ایستگاه (ساعت) است.

$$CPUE = \frac{C_w}{h}$$

در این رابطه،  $CPUE$ : صید به ازای واحد تلاش



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه و نقاط نمونه برداری شده در صیدگاه‌های میگوی موزی در استان هرمزگان

(Venema, 1992). مسافت طی شده ( $D$ ) برای هر  
 نوبت ترال کشی از طریق رابطه زیر محاسبه شد:

$$D = 60 \times \sqrt{(Lat_1 - Lat_2)^2 + (Lon_1 - Lon_2)^2 \times \cos^2(\frac{1}{2} \times (Lat_1 + Lat_2))}$$

در این رابطه،  $Lat_1$ : عرض جغرافیایی نقطه شروع  
 تورکشی (بر حسب درجه)،  $Lat_2$ : عرض جغرافیایی  
 نقطه پایان تورکشی (بر حسب درجه)،  $Lon_1$ : طول  
 جغرافیایی نقطه شروع تورکشی (بر حسب درجه)،  
 $Lon_2$ : طول جغرافیایی نقطه پایان تورکشی (بر حسب  
 درجه) است (Sparre & Venema, 1992). نحوه  
 توزیع و پراکنش میگوی موزی از طریق روش  
 درونیابی (Interpolation) در نرم‌افزار Arc GIS و  
 با استفاده از شاخص صید به ازای واحد سطح ترسیم  
 شد (Burrough & McDonnel, 1998).

از روابط زیر برای محاسبه صید به ازای واحد  
 سطح و توده زنده استفاده شد: (Gulland, 1983)

$$CPUA = \frac{C_w}{a}$$

در این رابطه،  $CPUA$ : صید به ازای واحد سطح  
 (کیلوگرم بر مایل مربع دریایی)،  $C_w$ : وزن کل گونه  
 صید شده در ایستگاه (کیلوگرم) و  $a$ : مساحت جاروب  
 شده در هر ایستگاه (مایل مربع) است. مساحت جاروب  
 شده ( $a$ ) در هر ایستگاه از رابطه زیر محاسبه شد:

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

در این رابطه،  $d$ : مسافت طی شده (مایل دریایی)،  $h$ :  
 طول طناب فوقانی تور (متر) و  $x_2$ : ضریب گستردگی  
 تور ترال است که ۰/۷ در نظر گرفته شد (Sparre &

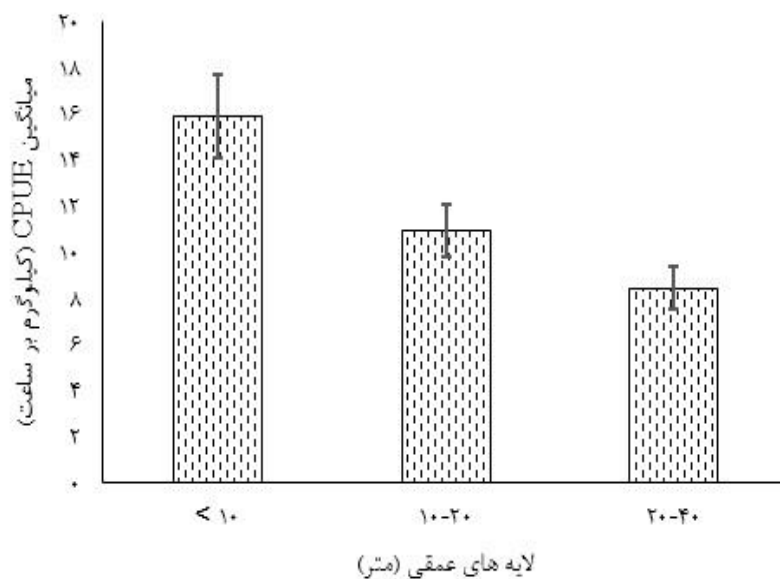
## نتایج

به‌دست آمد. در بررسی میزان CPUE میگوی موزی از نظر عمق‌های مختلف، لایه عمقی کمتر از ۱۰ متر با ۱۷۹۷ کیلوگرم و میانگین  $15/9 \pm 1/83$  کیلوگرم بر ساعت بیشترین میزان CPUE را به خود اختصاص داد. کمترین میزان CPUE در لایه عمقی ۲۰-۴۰ متر با ۶۸۴ کیلوگرم و میانگین  $8/41 \pm 0/9$  کیلوگرم بر ساعت به‌دست آمد.

جدول ۲ میزان صید در واحد تلاش (CPUE) و شکل ۲ میانگین CPUE ( $\pm$  خطای استاندارد) میگوی موزی را در کل منطقه مطالعاتی و همچنین به تفکیک لایه‌های عمقی مختلف نشان می‌دهد. میزان صید کل و میانگین CPUE میگوی موزی در کل منطقه مطالعاتی به ترتیب ۴۱۰۲ کیلوگرم و  $11/98 \pm 0/82$  کیلوگرم بر ساعت

جدول ۲. صید کل، حداقل و حداکثر (کیلوگرم) و میانگین صید به ازای واحد تلاش (کیلوگرم بر ساعت) میگوی موزی در لایه‌های عمقی مختلف

صید به ازای واحد تلاش (کیلوگرم بر ساعت)	میزان صید (کیلوگرم)			
	حداکثر	حداقل	کل	
خطای استاندارد $\pm$ میانگین				
$15/9 \pm 1/83$	۱۵۰	۱	۱۷۹۷	لایه عمقی کمتر از ۱۰ متر
$10/87 \pm 1/13$	۱۰۰	۱	۱۶۲۱	لایه عمقی ۱۰-۲۰ متر
$8/41 \pm 0/9$	۴۰	۱	۶۸۴	لایه عمقی ۲۰-۴۰ متر
$11/98 \pm 0/82$	۱۵۰	۱	۴۱۰۲	کل منطقه



شکل ۲. میانگین صید در واحد تلاش (کیلوگرم بر ساعت) میگوی موزی در لایه‌های عمقی مختلف

میزان CPUE به مقدار  $7/93$  کیلوگرم بر مایل مربع در تمام لایه‌های عمقی محاسبه شد. بیشترین میزان CPUE در لایه عمقی کمتر از ۱۰ متر با ۱۱۹۰ کیلوگرم بر مایل مربع به‌دست آمد.

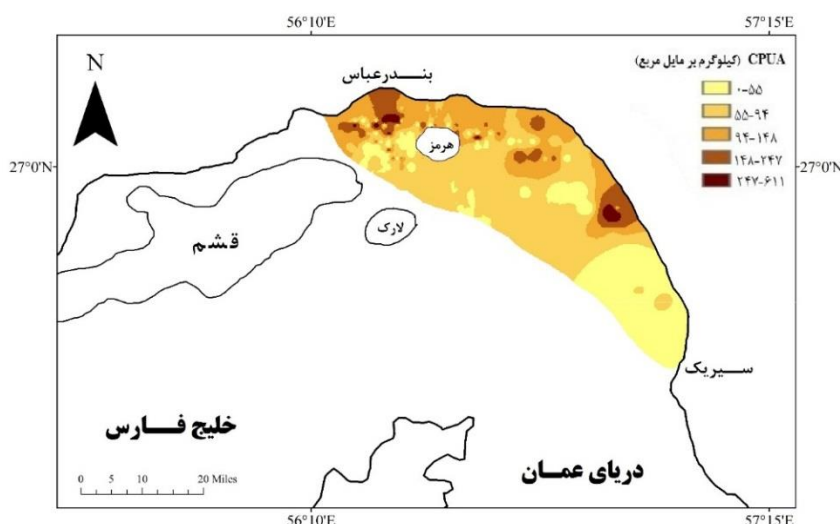
جدول ۳، میزان صید در واحد سطح (CPUE) میگوی موزی را در هر لایه عمقی نشان می‌دهد. CPUE کل در لایه‌های عمقی کمتر از ۱۰، ۱۰-۲۰ و ۲۰-۴۰ به ترتیب ۱۲۸۶۵، ۱۴۲۶۱ و ۵۱۴۳ کیلوگرم بر مایل مربع به‌دست آمد. حداقل

محاسبه شد. شکل ۳، نحوه توزیع و پراکنش میگوی موزی را در صیدگاه‌های میگوی استان هرمزگان بر اساس میزان شاخص صید به ازای واحد سطح نشان می‌دهد.

بیشترین و کمترین میانگین CPUA میگوی موزی به ترتیب در لایه عمقی کمتر از ۱۰ متر با  $۱۲۶/۲۱ \pm ۱۴/۵۳$  کیلوگرم بر مایل مربع و لایه عمقی ۲۰-۴۰ متر با  $۶۶/۷۹ \pm ۷/۲۱$  کیلوگرم بر مایل مربع

**جدول ۳.** حداقل، حداکثر، صید به ازای واحد سطح کل و میانگین صید به ازای واحد سطح (کیلوگرم بر مایل مربع) میگوی موزی در لایه‌های عمقی مختلف

خطای استاندارد $\pm$ میانگین	حداکثر	حداقل	کل	
$۱۲۶/۲۱ \pm ۱۴/۵۳$	۱۱۹۰	۷/۹۳	۱۴۲۶۱	لایه عمقی کمتر از ۱۰ متر
$۸۶/۳۴ \pm ۹/۰۲$	۷۹۳/۶۵	۷/۹۳	۱۲۸۶۵	لایه عمقی ۱۰-۲۰ متر
$۶۶/۷۹ \pm ۷/۲۱$	۳۱۷/۴۶	۷/۹۳	۵۱۴۳	لایه عمقی ۲۰-۴۰ متر



شکل ۳. پراکنش میگوی موزی بر اساس شاخص صید به ازای واحد سطح در صیدگاه‌های میگوی استان هرمزگان

مختلف، لایه عمقی کمتر از ۱۰ متر با  $۱۷۹۷$  کیلوگرم و میانگین CPUE  $۱۵/۹ \pm ۱/۸۳$  کیلوگرم بر ساعت. بیشترین میزان CPUE را به خود اختصاص داد. کمترین میزان صید در لایه عمقی ۲۰-۴۰ متر با  $۶۸۴$  کیلوگرم و میانگین CPUE  $۸/۴۱ \pm ۰/۹$  کیلوگرم بر ساعت به‌دست آمد. Valinassab *et al.* (2006)، میزان صید میگوی موزی را  $۶۷/۴$  درصد از کل انواع میگوهای صید شده در طول فصل صید در آب‌های استان هرمزگان اعلام نمودند. بر اساس مطالعات Rajali *et al.* (1994)، میانگین صید میگوهای پنائیده در آب‌های ساحلی مالزی را  $۶/۷$  کیلوگرم بر ساعت گزارش کردند که از میان گونه‌ها، گونه موزی

## بحث

در این مطالعه میزان صید و پراکنش میگوی موزی در صیدگاه‌های میگوی استان هرمزگان مورد بررسی قرار گرفت. در استان هرمزگان میگوی موزی به عنوان گونه غالب در صید تجاری محسوب می‌شود و صیدگاه‌های سیریک، کلاهی، کوهستک، دارسرخ، شمال هرمز و بندرعباس به عنوان زیستگاه و صیدگاه اصلی این گونه محسوب می‌شود (Safaie, 2002).

میزان صید کل و میانگین CPUE میگوی موزی در کل منطقه مطالعاتی به ترتیب  $۴۱۰۲$  کیلوگرم و  $۱۱/۹۸ \pm ۰/۸۲$  کیلوگرم بر ساعت به‌دست آمد. در بررسی میزان صید میگوی موزی از نظر عمق‌های

به میزان ۰/۳ تا ۱/۵ کیلوگرم بر ساعت، میزان کمی از صید میگوها را به خود اختصاص داد که این میزان صید نیز مربوط به اعماق ۲۴-۹ متر بود.

Zarshenas & Ghasemi (2005) اظهار داشتند که میگوی موزی در حدود ۱۹/۵ درصد از صید میگوهای پنائیده را در منطقه سیریک تشکیل می‌دهد. Safaie (2005) میانگین صید در واحد تلاش میگوی موزی در آب‌های استان هرمزگان را بین سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۷۹ مورد بررسی قرار داد و اظهار داشت که در همه سال‌ها، بیشترین میانگین صید در واحد تلاش میگوی موزی در ماه مهر مشاهده می‌شود که در واقع زمان آغاز فصل صید میگو در آب‌های استان هرمزگان می‌باشد. Ejlali *et al.* (2001)، با بررسی ترکیب و فراوانی صید میگوی موزی در منطقه چاهو شرقی (واقع در شمال غربی جزیره قشم)، اوج میزان صید در واحد تلاش را در ماه‌های مهر و آبان گزارش کرده است. در مطالعه‌ای که توسط Ronnback *et al.* (1999) بر روی ترکیب صید میگوهای پنائیده انجام دادند به این نتیجه رسیدند که میگوی موزی در حدود ۱۱/۸ درصد از صید میگوهای خانواده پنائیده را در مانگروهای منطقه Pagbilao در کشور فیلیپین تشکیل می‌دهد.

شاخص صید به ازای واحد سطح (CPUA) از شاخص‌هایی است که در مدیریت ذخایر و بررسی جمعیت آبزیان مورد استفاده قرار می‌گیرند (Sparre & Venema, 1992). CPUA کل در لایه‌های عمقی کمتر از ۱۰، ۲۰-۱۰ و ۴۰-۲۰ به ترتیب ۱۴۲۶۱، ۱۲۸۶۵ و ۵۱۴۳ کیلوگرم بر مایل مربع به‌دست آمد. حداقل میزان CPUA به مقدار ۷/۹۳ کیلوگرم بر مایل مربع در تمام لایه‌های عمقی محاسبه شد. بیشترین میزان CPUA در لایه عمقی کمتر از ۱۰ متر با ۱۱۹۰ کیلوگرم بر مایل مربع به‌دست آمد. بیشترین و کمترین میانگین CPUA میگوی موزی به ترتیب در لایه عمقی کمتر از ۱۰ متر با ۱۴/۵۳±۱۲۶/۲۱ کیلوگرم بر مایل مربع و لایه

عمقی ۴۰-۲۰ متر با ۶۶/۷۹±۷/۲۱ کیلوگرم بر مایل مربع محاسبه شد.

فاکتورهای متعدد زیستی و غیر زیستی مانند وجود شکار یا شکارچی، دما، شوری و نوع بستر بر روی عمق ترجیحی گونه‌های مختلف آبزیان تأثیرگذار است (Swain & Wade, 1993). Petrakis *et al.* (2001) اظهار داشتند که تغییرات میزان CPUA بین آب‌های کم عمق تا عمیق می‌تواند بیانگر وجود نوعی توزیع افقی در یک گونه باشد که این موضوع را می‌توان به نحوه پراکنش میگوی موزی در آب‌های استان هرمزگان تعمیم داد. در تحقیقی که توسط Rajali (1994) بر روی پراکنندگی و فراوانی میگوهای پنائیده در سواحل مالزی انجام شد به این نتیجه رسیدند که در حدود ۸۰ درصد از میگوهای پنائیده صید شده مربوط به اعماق ۲۰-۶ متر است ولی بیشترین فراوانی میگوهای پنائیده در اعماق بین ۱۵-۱۰ متر بود.

اظهار شده است که میگوی موزی تمایل زیادی برای زندگی در زیستگاه‌های مانگرو و زیستگاه‌های مجاور آن از قبیل پهنه‌های علفی، بسترهای جلبکی و همچنین بسترهای گلی و شنی دارد (Chong *et al.*, 1990; Vance *et al.*, 1990). Safaie (2012) با بررسی ترکیب صید میگوها طی یک دوره ۱۶ ماهه در منطقه چاهو شرقی به این نتیجه رسید که بیشترین میزان توده زنده و ترکیب صید مربوط به گونه‌های سفید (سرتیز) و خنجری و کمترین آن مربوط به گونه سفید هندی است.

در گذشته تصور بر این بود که گونه‌های دریایی با توجه به ازدیاد و پراکنش وسیع، دور از ذهن به نظر می‌رسد که منقرض شوند، اما اکنون همگی به این جمع‌بندی رسیده‌اند که بسیاری از گونه‌ها یا پراکنندگی محدود دارند و یا در خطر انقراض هستند (Dulvy *et al.*, 2002). آگاهی از وضعیت ذخایر و نحوه پراکنندگی آنها نقش مهمی در تدوین و اجرای نحوه بهره‌برداری صحیح از ذخایر آنها دارد. با توجه به اهمیت میگوی

صحيح از ذخایر میگوی موزی در صیدگاه‌های استان هرمزگان مورد استفاده قرار گیرد.

موزی به عنوان گونه‌ای ارزشمند و اقتصادی، نتایج این تحقیق می‌تواند به نحوی در زمینه مدیریت و برداشت

## REFERENCES

- Bishop, J.M.; Ye, Y.; Alsaffar, A.H.; Al-Foudari, H.M.; Al-Jazzaf, S.; (2008). Diurnal and nocturnal catchability of Kuwait'commercial shrimps. *Journal of Fisheries Research*; 94: 58-72.
- Boerema, L.K., (1969). The shrimp resources in the Gulf between Iran and the Arabian Peninsula, *FAO Fish, Circ* 310; 29p.
- Burrough, P.A.; McDonnel, R.A.; (1998). *Principles of Geographical Information systems*, Oxford University Press, New York; 333p.
- Chong, V.C.; Sasekumar, A.; Leh, M.U.C.; D'cruz, R.; (1990). The fish and prawn communities of a Malaysian coastal mangrove system, with comparisons to adjacent mud flats and inshore waters. *Estuarine, Coastal and Shelf science Journal*; 31: 703-722.
- Dulvy, N.K.; Sadovy, Y.; Reynolds, J.D.; (2002). Extinction vulnerability in marine populations. *Journal of Fish and Fisheries*; 3: 1-40.
- Ejlali, K.; Safaie, M.; Dehghani, R.; Karimi, H.; Tavakolpur, H.; Kamrani, E.; (2001). Composition and catch frequency of shrimp in Eastern Chaho, *Aquaculture Research Center of Persian Gulf and Oman Sea*; 58 p.
- Fischer, W.; 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*; 4(4): 105p.
- Kristjonsson, H.; (1986). Techniques of finding and catching shrimp in commercial fishing, *FAO Report* 57; (2): 125-192.
- Niamaimandi, N.; Arshad, A.B.; Daud, S.K.; Saed, R.C.; Kiabi, B.; (2007). Population dynamics of green tiger prawn, *Penaeus semisulcatus* (De Haan, 1884) in Bushehr coastal waters, Persian Gulf. *Journal of Fisheries Research*; 86: 105-112.
- Petrakis, G.; MacLennan, D.N.; Newton, A.W.; (2001). Day-night and depth effects on catch rates during trawl surveys in the North Sea. *ICES Journal of Marine Sciences*; 58: 50-60.
- Rajali, H.B.; (1994). Penaeid Prawn Distribution and abundance in the coastal waters of Sarawak, Malaysia. *Fisheries Research Center, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture Malaysia*; 25p.
- Reynolds, R.M.; (1993). Physical oceanography of the Gulf, Strait of Hormuz and the Gulf of Oman, results from the Mitchell Expedition. *Journal of Marine Pollution Bulletin*; 27: 35-60.
- Ronnback, P.; Troell, M.; Kautsky, N.; Primavera, H.; (1999). Distribution pattern of shrimps and fish among *Avicennia* and *Rhizophora* Microhabitats in the Pagbilao Mangroves, Philippines. *Journal of Estuarine, Coastal and Shelf Science*; 48: 223-234.
- Safaie, M.; (2002). Final report of stock assessment of important and commercial shrimps of Hormozgan province, *Ecological Research Institute of Persian Gulf and Oman Sea*; 28 p.
- Safaie, M.; (2005). Population dynamics of banana shrimp (*Penaeus merguensis*) in coastal waters of Hormozgan Province. *Journal of Pajouhesh and Sazandegy*; 67: 50-61.
- Safaie, M.; (2012) Population dynamics of dominant shrimp in North-West of Qheshm Island. *Iranian Journal of Fisheries*; 21(3): 85-98.

- Sparre, P.; Venema, S.C.; (1992). Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual FAO Fisheries Technical Paper; No. 306, Rome, FAO.
- Swain, D.P.; Wade, E.J.; (1993). Density-dependent geographic distribution of Atlantic cod (*Gadus morhua*) in the southern Gulf of St Lawrence. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences; 50: 725-733.
- UNEP (United Nations environment programme); (2002). Global environmental outlook 3. United Nations Environment Programme, London and New York, Earth scan; 58p.
- Valinassab, T.; Zarshenas, G.; Fatemi, M.R.; Otobideh, S.M.; (2006). By-catch composition of small-scale shrimp trawlers in the Persian Gulf (Hormozgan Province). Iranian Journal of Fisheries; 15(2): 129-138.
- Vance, D.J.; Haywood, M.D.E.; Staples, D.J.; (1990). Use of mangrove estuary as a nursery area by postlarval and juvenile banana prawns, *Penaeus merguensis* de Man, in northern Australia. Journal of Coastal and Shelf Sciences; 31: 689-701.
- Zarshenas, G.; Ghasemi, S.; (2005). Distribution of green tiger shrimp (*Penaeus semisulcatus*) and banana shrimp (*Penaeus merguensis*) in Oman Sea (Jask and Sirik). Iranian Journal of Fisheries; 14(4): 215-222.