

توده زنده و پراکنش میگو موزی (*Penaeus merguensis* De Man, 1888) در خلیج فارس

- محمد مومنی: گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس.
- احسان کامرانی*: گروه زیست‌دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس.
- محسن صفائی: گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس.
- فرهاد کی‌مرام: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران

تاریخ پذیرش: مرداد 1395

تاریخ دریافت: اردیبهشت 1395

چکیده

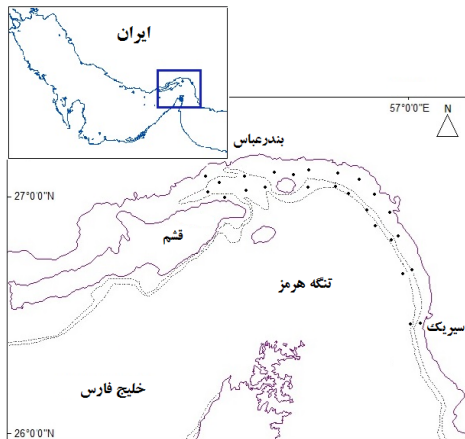
نمونه‌برداری از ذخیره میگو موزی بصورت ماهانه و به منظور بررسی توده زنده و پراکنش با استفاده از تور ترال کف از بهمن ماه 1392 تا بهمن 1393 از منطقه سیریک با موقعیت جغرافیایی $26^{\circ} 25' E$ ، $57^{\circ} 01' N$ تا درگهان در جزیره قشم با موقعیت $27^{\circ} 02' E$ ، $56^{\circ} 12' N$ انجام گردید. رابطه طول کاراپاس - وزن برای ترکیب دو جنس بصورت $0/0015 L^{2/7868}$ تعیین گردید. ورود جمعیت نوپا به ذخیره اصلی در سرتاسر سال بوده و بیشترین مقدار (63%) از تیرماه تا آبان ماه می‌باشد. منحنی لگاریتمی احتمال صید بصورت $P_i = 1/[1 + \exp(-0/56(L_i - 23/78))]$ گردید. توده زنده میگو موزی با استفاده از روش مساحت جایروب شده برابر $1044/1$ تن برآورد گردید و میزان مجاز برداشت برابر 835 تن محاسبه شد. بیشترین توده زنده میگو موزی برابر $507/6$ تن (48/6 درصد) در لایه عمقی 5-10 متر بوده و بیشترین تراکم مربوط به نواحی غربی جزیره هرمز تعیین گردید. زمان مناسب برای آزاد سازی صید در سایز mm 28(CI) برابر $1393/07/10$ تعیین گردید. تغییر در مقادیر مرگ و میر طبیعی می‌تواند در طول بهینه صید و در نهایت زمان شروع صید میگو موثر باشد. بر اساس روش تهی‌سازی ضریب قابلیت صید، q برابر $0/000371$ و میزان توده زنده میگو موزی در طول فصل صید برابر 1232 تن محاسبه گردید. این اختلاف در توده زنده برآورد شده ممکن است به علت اضافه شدن بچه میگوهای جوان در خلال فصل صید در مهر تا آبان ماه و یا در اثر افزایش رشد وزنی میگوها باشد. کلمات کلیدی: استان هرمزگان، میگو موزی، جمعیت نوپا، توده زنده، صید، ترال کف

مقدمه

میگو سهم مهمی از صید آبزیان در خلیج فارس را به خود اختصاص داده است. بیشترین پراکنش میگو در خلیج فارس مربوط به میگوی ببری است که تقریباً کم و بیش در سرتاسر سواحل شمالی و غربی خلیج فارس گسترش دارد (Gillett, 2008). پس از آن میگو موزی (*Penaeus merguensis* De Man, 1888) مهمترین گونه می‌باشد. این گونه در سواحل جنوبی آسیا از تنگه هرمز در خلیج فارس تا سواحل هند و سریلانکا و آسیای جنوب شرقی از دریای چین، فیلیپین تا خلیج کارپنتاریا، استرالیا در سواحل با بسترهای شنی - گلی گسترش دارد (Carpenter و Niemi, 1998؛ Fischer و Bianchi, 1984) میگو موزی در خلیج فارس بیشتر محدود به آب‌های ساحلی حفاصل شمال جزیره قشم تا سیریک بوده و نقش مهمی در صید و صیادی ساحل نشینان هرمزگان بر عهده دارد. این گونه به تنهایی حدود 60 درصد و

به همراه میگو ببری سبز و سفید هندی حدود 65 درصد از صید سالیانه میگو در استان هرمزگان را شامل می‌گردد (زرشناس و فیروزی، 1371؛ صفایی و کامرانی، 1377؛ مومنی و همکاران، 1392). تخم‌ریزی این گونه بیشتر در زمستان و اوایل بهار می‌باشد (مومنی، 1392). پس از سپری کردن مراحل لاروی که بصورت شناور در لایه سطحی آب دریا هستند، به کمک جریان‌های دریایی وارد خوریا می‌شوند. این خوریاات واجد پوشش گیاهی حرا بوده و محیط مساعدی را برای تغذیه و حفاظت بچه میگوها فراهم می‌کنند (مومنی و همکاران، 1389). میگو موزی بین یک تا سه ماه در خوریا مانده و سپس به دریا مهاجرت می‌کند (Sultan, 2000). بنابراین بیشترین ذخیره میگو موزی در مجاورت سواحل دارای رویش گاه حرا می‌باشد. پراکنش میگو موزی بیشتر بین اعماق 5 تا 35 متر بوده و هرچه میگوها بزرگتر باشند معمولاً در اعماق بیشتر زیست می‌کنند.

وزن (گرم)؛ a و b ، پارامتر L ؛ طول کاراپاس (میلی متر) می-باشد.



شکل 1: صیدگاه میگو در هرمزگان و موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری

فراوانی طولی: فراوانی طولی (طول کاراپاس) میگو موزی در هر ماه نمونه‌برداری بصورت ترکیب دو جنس نر و ماده برای بررسی پراکنش طولی میگو استفاده شد. با استفاده از ضریب مرگ و میر کل میگو موزی برگرفته از مومنی و همکاران (1392)، احتمال صید میگو موزی $L_{C0/50}$ ، $L_{C0/25}$ و $L_{C0/75}$ بدست آمده محاسبه گردید (Pauly, 1983). سپس با برازش کردن این داده‌ها در معادله لوجستیک و با استفاده از روش حداقل مربعات (least squares method)، احتمال صید برای هر کلاس طولی محاسبه گردید (King, 2007, 2007):

$$P_i = 1 / (1 + e^{-r(L_i - L)})$$

هر کلاس طولی، L طول در 50 درصد احتمال صید و r شیب منحنی است. از این معادله قسمتی از جمعیت که در صید دیده نمی‌شود با $P_i - 1$ تعیین می‌گردد.

جمعیت نوپا: برای مشخص نمودن الگوی ورود جمعیت نوپا به ذخیره اصلی میگو موزی (recruitment pattern) در این منطقه از داده‌های طولی استفاده گردید. بر این اساس زمانی که بیشترین حجم ذخیره در زیستگاه مشاهده می‌گردد بعنوان شاخص انتخاب گردیده و متوسط طول میگوها را در آن زمان بعنوان طول رگروتمنت در نظر گرفته و از آن برای رسم الگوی رگروتمنت استفاده می‌گردد (Tuma, 1967). برای تعیین الگوی رگروتمنت نسبتی از جمعیت که برابر یا کمتر از طول شاخص باشند استفاده می‌گردد.

توده زنده: برای محاسبه توده زنده میگو از دو روش استفاده شده است. روش اول با استفاده از مساحت جابروب شده (Swept area) است که قبل از شروع فصل می‌باشد. اهمیت این روش در تعیین حدود توده زنده و میزان قابل برداشت برای برنامه‌ریزی جهت ارزیابی امکانات لازم برای نگهداری و عمل-آوری محصول صید شده می‌باشد. در این روش ابتدا توده زنده میگو در هر لایه عمقی با استفاده از تور ترال کف محاسبه نموده و سپس کل توده زنده میگو از مجموع این مقادیر در هر لایه عمقی طبق معادله زیر محاسبه گردید Venema و Sparre, 1998:

عمده صید این گونه توسط تور ترال کف (Bottom trawl) بوده اما بوسیله دام‌های ساحلی مانند مشتا و یا تورهای محاصره‌ای نیز صید می‌گردد. با توجه به اینکه این آبزیان کوتاه عمر هستند معمولاً دارای یک کوهورت اصلی در سال می‌باشند. اگر میگوها در زمان مناسب صید نگردد چنین برآورد شده است که در سن 1/25 سالگی حدود 90 درصد ذخیره بعلت شکار شدن در زنجیره غذایی از بین می‌روند (محاسبات تولید بر احیاء منتشر نشده از مومنی). مدیریت صید میگو در چند دهه گذشته جهت بهره‌برداری مناسب بر ذخیره این گونه اعمال گردیده است. از این رو مطالعات زیادی در خصوص چرخه زیستی، پویایی-شناسی جمعیت و همچنین تعیین میزان مجاز صید و زمان مناسب برای صید توسط محققین مختلف بر این گونه در ایران (زرشناس و فیروزی، 1371؛ خورشیدیان، 1372؛ کامرانی و همکاران، 1373؛ صفایی و همکاران، 1381؛ مومنی و همکاران 1389، 1392) و سایر مناطق (Vance و Staples, 1986 در استرالیا؛ Adnan و همکاران، 2002 در مالزی؛ Meager و همکاران، 2005 در استرالیا؛ Loneragan و همکاران، 2005 در مالزی، Zhou و همکاران، 2007 در استرالیا؛ Ye, 1998 بر گونه میگوی ببری سبز در کویت) انجام شده است. این تحقیق در نظر دارد الگوی رگروتمنت میگو موزی به زیستگاه در ماه‌های مختلف را ارائه نموده و با توجه به ورود کوهورت نوپا، ترکیب فراوانی طولی میگو را تعیین نماید. همچنین در این پژوهش زمان مناسب برای صید را محاسبه و میزان توده زنده میگو و پراکنش آن در صیدگاه را مشخص نماید.

مواد و روش‌ها

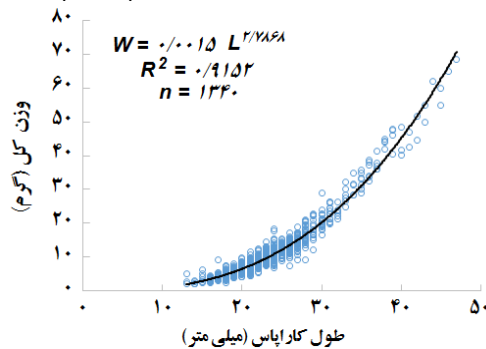
منطقه بررسی و روش صید: صیدگاه تجاری میگوی موزی در استان هرمزگان شامل منطقه سیریک با موقعیت جغرافیایی $26^{\circ} 25' E$ ، $57^{\circ} 01' N$ تا درگهان در جزیره قشم با موقعیت $27^{\circ} 02' E$ ، $56^{\circ} 12' N$ می‌باشد (شکل 1). بخشی از داده‌های مورد استفاده در این تحقیق از عملیات تورکشی در این صیدگاه واقع در ایستگاه‌های مختلف با استفاده از تور ترال کف و موتور لنج صیادی در اعماق مختلف (2 تا 20 متر) بصورت ماهانه از بهمن ماه 1392 تا بهمن 1393 انجام گردید. برای انجام این تورکشی از شناورهای محلی مجهز به تورترال کف میگو (با اندازه چشمه 2 cm در کیسه تور) و به روش مساحت جاروب شده (Swept area) استفاده گردید. تعداد کل ایستگاه‌ها برای هر ماه 25 مورد بوده که بطور تصادفی انتخاب شده بودند. اطلاعات هر تورکشی شامل مدت زمان تورکشی، موقعیت جغرافیایی صید (GPS) و میزان صید میگو موزی ثبت گردید. نمونه‌های میگوهای به دام افتاده در هر ایستگاه پس تفکیک آن از سایرگونه‌ها، برای زیست‌سنجی به آزمایشگاه انتقال داده شد. درآزمایشگاه، پس از تفکیک جنسی، اطلاعات زیست‌سنجی مربوط به طول کل میگوها (T.L)، طول کاراپاس (C.L) و وزن میگوها ثبت گردید.

رابطه طول-وزن: برای بررسی تغییرات میانگین طول کاراپاس-وزن کل میگوها از این معادله توانی استفاده گردید (Biswas, 1993): $W = a.L^b$ که دراین رابطه w ، نمایانگر

بهینه؛ T_1 ، زمان نمونه برداری؛ K و L_∞ ، پارامترهای معادله رشد طولی وون برتالن فی (که به ترتیب برابر $1/5 y^{-1}$ و 50 سانتی-متر)؛ L_s ، طول کاراپاس میگو در زمان نمونه برداری؛ L_{opt} ، طول بهینه صید میگو در زمانی که ذخیره در حداکثر ارزش زیستی قرار داشته و بین 26 تا 32 میلی-متر طول کاراپاس میگو ماده می باشد (کامرانی و زرشناس، 1374؛ کامرانی و همکاران، 1373؛ خورشیدیان، 1372).

نتایج

معادله طول-وزن برای ترکیب دو جنس بصورت $X^{2/7868}$ $Y=0/0015$ تعریف می گردد (شکل 2). ضریب همبستگی برابر این رابطه که از حدود 1340 قطعه میگو بدست آمده برابر 0/91 می باشد که نشان دهنده همبستگی بالا بین طول و وزن این گونه است. الگوی ورود جمعیت نوپا میگو موزی به ذخیره اصلی نشان دهنده ورود جمعیت نوپا در سر تاسر سال است (شکل 3) اما بیشترین ورود جمعیت نوپا با دنبال کردن فراوانی های طولی از خردادماه با میانگین طولی 24mm (CI) آغاز شده و تا آذرماه به میانگین 29mm (CI) ادامه می یابد (شکل 4). در طول این مطالعه، بیشترین توده زنده میگو در گشت تحقیقاتی شهرپور و مهرماه دیده شد. طول کاراپاس میگوهای موزی نوپا در این زمان حدود 27mm (CI) برای ماده ها و 25mm (CI) برای نرها اندازه گیری شدند. با توجه به اینکه در این تحقیق طول میگو در زمان رکورتمنت بررسی نگردیده است از نتایج بررسی های دیگر استفاده شد. در این مطالعات جنس ماده میگو موزی در 28mm (CI) و نرها در 26mm (CI) به زیستگاه رکوروت می-شوند. در این تحقیق بیشترین میزان ورود جمعیت نوپا (حدود 63%) نیز مربوط به تیر تا آبان ماه می باشد (شکل 3).



شکل 2: رابطه طول کاراپاس - وزن کل در میگو موزی (ترکیب دو جنس)

و $B = \sum_i^m \left(\frac{\sum_j^n (C_{w,j}/a_j) \times A_i}{X_1} \right)$
 $a = \text{Speed}(nm/h) \times \text{Time}(h) \times H \times X_2$
 در این معادله ها B ، کل توده زنده؛ i ، تعداد لایه های عمقی؛ j ، تعداد تورکشی در هر لایه عمقی؛ $C_{w,j}$ ، صید میگو بر حسب کیلوگرم در هر توراندازی a_j ، مساحت منطقه تورکشی در هر تور اندازی (مایل مربع دریایی)؛ A_i ، کل منطقه مورد بررسی در هر لایه عمقی که از جدول 1 استخراج شده است؛ X_1 ، ضریب به دام افتادگی (برابر 0/6) (صفایی و کامرانی، 1377)؛ X_2 ، ضریب باز شدگی دهانه تور (برابر 0/27) و H ، طول طناب بالایی تور می باشد. مساحت لایه های عمقی مختلف صیدگاه میگو به قرار جدول 1 است (کامرانی و زرشناس، 1374):

جدول 1: مساحت لایه های عمقی مختلف در صیدگاه میگوموزی در خلیج فارس (مساحت بر حسب مایل مربع دریایی)

متر (A)	2-5 متر (A ₁)	5-10 متر (A ₂)	10-20 متر (A ₃)
75/09	104/02	157/14	336/25

برای ترسیم نقشه پراکنش میگو از نرم افزار Arc GIS ویرایش 9 استفاده گردید. در این نرم افزار داده های صید بر ساعت شناورهای تحقیقاتی در شهرپور استفاده شده است. در این زمان توده زنده نزدیک به حداکثر میزان خود است. این نرم افزار از طریق درون یابی (Interpolate) داده های مکانی به ترسیم مناطقی که تراکم ذخیره در آن بیشتر است می پردازد.

روش دوم برای تعیین توده زنده استفاده از روش تهی سازی (Depletion method) است (Ricker، 1975). در این روش صید بر تلاش (CPUE) میگوهای موزی صید شده در طول فصل صید از معادله $CPUE = C/f$ محاسبه می گردد (Venema و Sparre، 1998). در این معادله C میزان صید کل روزانه و f تلاش صیادی معادل تعداد شناور فعال در همان روز است. با استفاده از داده های صید بر تلاش میگوها در فصل صید می توان توده زنده ذخیره را در طول فصل صید با این معادله محاسبه نمود:

$$\frac{C_t}{f_t} = qN_0 - qK_t$$

این فرمول معادله یک خط راست بوده که بصورت $Y = a - bX$ بیان می گردد. در این معادله K_t میزان صید از ابتدا تا زمان t ، q ضریب قابلیت صید و N_0 میزان توده زنده اولیه می باشد. در این رابطه، شیب خط برابر ضریب قابلیت صید ($q = b$) می باشد (Ricker، 1975). میزان مجاز و قابل برداشت طبق بررسی های انجام گرفته در سال های قبل حدود 75 درصد از توده زنده سرپا تعیین گردید (کامرانی و زرشناس، 1374).

زمان مناسب صید: معادله قابل استفاده جهت تعیین زمان بهینه صید میگو به شرح ذیل می باشد (Venema و Sparre، 1998):

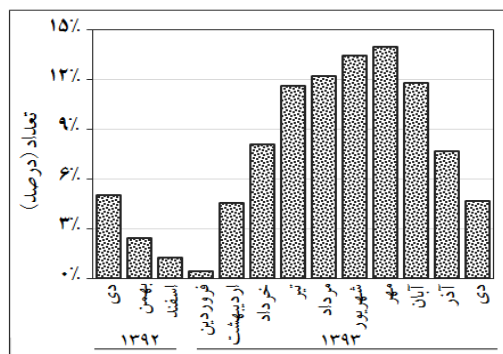
$$\Delta T = T_2 - T_1 = \frac{1}{K} \ln \left(\frac{L_\infty - L_s}{L_\infty - L_{opt}} \right)$$

در این معادله، ΔT ، اختلاف زمانی بین نمونه برداری تا رسیدن میگوها به طول بهینه (سال)؛ T_2 ، زمان رسیدن به طول



440/6	507/6	95/9	توده زنده (تن)
42/2%	48/6%	9/2%	درصد
1044/ %100			

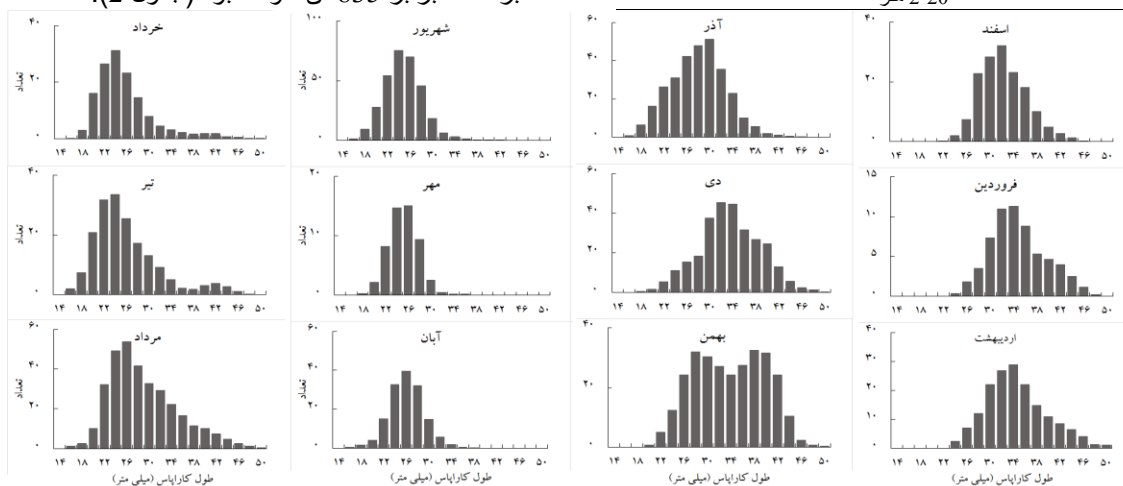
منحنی لگاریتمی احتمال صید بصورت
 $P_i = 1/[1 + \exp(-0/56(L_i - 23/78))]$ محاسبه گردید. از این معادله P_i تعداد میگوی موزی صید شده بوده و میگوهای صید نشده بصورت $1 - P_i$ محاسبه می‌گردد. با استفاده از احتمال صید گروه‌های طولی در جمعیت میگو، میانگین فراوانی طولی کوهورت در زیستگاه طبیعی برابر (CI) 24mm و مد آن mm (CI) 19 خواهد بود (شکل 5). میزان توده زنده اولیه میگو موزی بر اساس روش مساحت جابجوب شده (swept area) در لایه 2-5 متر برابر 95/9 تن (9/2 درصد)، در لایه 5-10 متر برابر 440/6 تن (42/2 درصد) و در مجموع برابر 1044/1 تن برآورد گردید که با احتساب 25 درصد بقاء بعد از فصل صید، میزان مجاز برداشت برابر 835 تن خواهد بود (جدول 2).



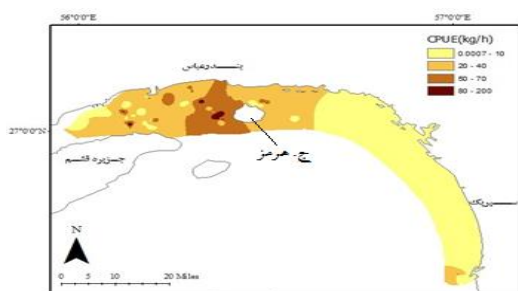
شکل 3: الگوی جمعیت نوپا در ذخیره میگو موزی

جدول 2: میزان توده زنده میگو موزی در اعماق مختلف بین سیریک تا درگهان در شهریور ماه 1393

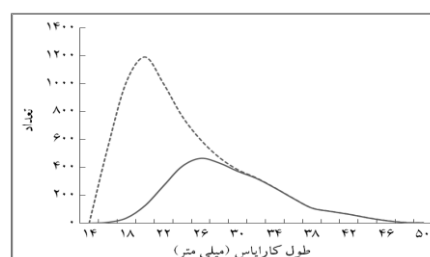
عمق	2-5 متر	5-10 متر	10-20 متر
-----	---------	----------	-----------



شکل 4: فراوانی میگو موزی در زیستگاه اصلی بین سیریک تا جزیره قشم



شکل 6: توزیع صید بر ساعت میگو موزی در گشت‌های تحقیقاتی قبل از زمان صید



شکل 5: توزیع فراوانی طولی میگو در صید ترال (میانگین 29 - مد 26 میلی‌متر) و فراوانی طولی کوهورت در زیستگاه طبیعی (میانگین 24 - مد 19 میلی‌متر)

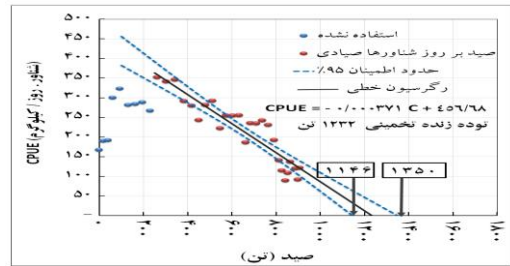
همکاران، 1388). Punt و همکاران (2013) پیشنهاد می‌دهند که استفاده از مدل‌های ساختارهای سنی (age structure models) برای تغییرات توده زنده و مرگ و میر این نوع آبزبان و اضافه کردن تلاش صیادی برای شبیه‌سازی ذخیره آبزبان کوتاه عمر می‌تواند در مدیریت صید کار آمد باشد.

از آنجایی که بیشترین میزان صید میگو در مهر و آبان می‌باشد، حدود 20 تا 25 درصد از کل ذخیره نسبت به زمان شروع صید باقی گذاشته شده تا برای تخم‌ریزی و احیاء نسل سال بعد باقی بماند (کامرانی و زرشناس، 1374). در این تحقیق میزان مجاز برداشت برابر 75 درصد توده زنده تعیین گردید. 25 درصد باقی مانده برای تخم‌ریزی و احیاء نسل سال آینده می‌باشد. این رویه از سالیان گذشته در مدیریت صید میگو در خلیج فارس رایج بوده است. کامرانی و زرشناس (1374) در بررسی ذخایر میگو در هرمزگان مقدار مجاز صید را بین 75 تا 85 درصد توده زنده تخمین زده‌اند. اما برخی از محققین معتقدند در آبیانی مانند میگو حجم رکوروت شده ارتباطی با میزان تخم‌ریزی شده و یا حجم مولدین بقاء یافته از نسل قبل نداشته و بیشتر متاثر از تغییرات زیست محیطی است (Garcia, 1985).

در سن یا سایز آزادسازی فصل صید میگوها از بیشترین توده زنده برخوردار می‌باشند. اختلاف ناشی از آزادسازی صید در سال‌های مختلف می‌تواند به پارامترهای جمعیتی مختلف مانند رشد و مرگ و میر و حتی رکوروت‌منت ذخیره مربوط باشد (Ye, 1998). تحقیقی در استرالیا مشخص نمود که بهترین اندازه میگو موزی ماده برای صید 30/6 mm (CI) تا 32/6 mm می‌باشد. در این طول برآیند رشد نسبت به مرگ میر طبیعی مثبت می‌باشد (Lucas و همکاران، 1979). تغییر در مقادیر مرگ و میر طبیعی می‌تواند در تعیین طول (یا سن) مناسب صید و در نهایت زمان شروع صید میگوهای پناپذیر تأثیرگذار باشد (Ye, 1998). با استفاده از مدل تولید بر احیاء (Yield per recruit) مشخص گردید که تاخیر یک ماهه در آغاز صید از ذخیره میگو ببری کویت باعث می‌شود حدود 15 درصد ارزش زیستی ذخیره از بین برود (Ye, 1998).

در پژوهشی در سال 1372 مشخص گردید که با توجه به رشد میگوهای موزی، زمان مناسب برای آزادسازی صید بین 10 تا 15 مهر ماه بوده و بهترین زمان برداشت میگو موزی در سن حدود 8 ماهگی، با طول کاراپاس 32/5 میلی‌متر برای میگوهای ماده و 26/2 میلی‌متر برای نرها بیان شده است. توده زنده میگوی موزی در این پژوهش برابر 1200 تن بوده که حدود 700 تن آن صید شده است در این سال بیشترین صید میگو موزی مربوط به منطقه دارسرخ (5635 °N و 2705 °E) بوده است (خورشیدیان، 1372).

در بررسی ذخایر میگو موزی در سال 1373، بر اساس زیست‌سنجی میگوهای صید شده در گشت‌های تحقیقاتی و تجزیه و تحلیل پارامترهای رشد و مرگ و میر، سایز اقتصادی میگو موزی برابر 26/2 میلی‌متر طول کاراپاس و زمان صید از 73/6/26 لغایت 73/8/24 اعلام گردید. در فصل صید سال 1373 میزان 1102 تن میگو موزی، 392 تن میگو سفید سرتیز و 20 تن میگو ببری سبز توسط 184 فروند شناور صیادی لنج صید گردید (کامرانی و همکاران، 1373). در بررسی ذخایر میگو در هرمزگان در سال 1374 سایز بیولوژیکی مناسب



شکل 7: تغییرات CPUE میگو موزی در طول فصل صید و توده زنده تخمینی با استفاده از روش تھی سازی

بحث

در طی این بررسی، بیشترین توده زنده میگو در گشت تحقیقاتی شهر یور و مهرماه دیده شد. طول کاراپاس میگوهای موزی نوپا در این زمان حدود (CI) 27mm برای ماده‌ها و mm (CI) 25 برای نرها اندازه‌گیری شدند. از آنجایی که در این تحقیق طول یا سن رکوروت‌منت بررسی نگردیده است از نتایج Tuma (1967) در ترسیم الگوی رکوروت‌منت میگو موزی استفاده شده است. بر اساس این مطالعات جنس ماده موزی در خلیج کارپنتاریا استرالیا، در

28 mm (CI) و نرها در 26mm (CI) به زیستگاه رکوروت می‌شوند. رکوروت‌منت میگو موزی در آب‌های هند نیز در 113/8 – 121 میلی‌متر (طول کل) (حدود (CI) 28mm) اتفاق می‌افتد (Deshmukh و Mane, 2011). مقدار توده زنده برای میگو موزی برابر 1044/1 تن و میزان مجاز قابل برداشت برابر 835 تن محاسبه گردید. از طرفی با استفاده از روش تھی‌سازی میزان توده زنده برابر 1232 تن برآورد گردید که نشان از اختلاف 188 تنی دارد. با توجه به اینکه تور ترال انتخاب‌پذیری پایینی دارد اما برای آبیانی با سایز کوچک مثل میگو این موضوع می‌تواند اهمیت داشته باشد. از دیگر دلایل اختلاف در میزان توده زنده توسط این دو روش می‌تواند به اضافه شدن بچه میگوهای جوان در خلال فصل صید در مهر تا آبان ماه و یا در اثر افزایش رشد اشاره نمود.

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که احتمال صید میگوهای موزی با طول‌های کمتر از 30 میلی‌متر طول کاراپاس کاهش می‌یابد. بنابراین تعیین توده زنده مخصوصاً در کلاس‌های طولی کوچکتر از این طول با خطایی همراه است. از طرفی در روش تھی ساز می‌بایست درصد بزرگی از جمعیت در زمانی کوتاه صید گردد در غیر این صورت تخمین پارامترهای مدل با خطای بالایی صورت خواهد پذیرفت (Ricker, 1975). در این تحقیق بعلت زمان کوتاه فصل صید میگو، داده‌های مورد استفاده در روش تھی‌سازی در مدتی حدود 6 هفته صورت پذیرفت که دامنه کوتاهی از سال را پوشش می‌دهد. شکل 7 نشان می‌دهد که با رسیدن به انتهای فصل صید، میزان صید بر روز شناورهای صیادی کاهش یافته و می‌توان صید را خاتمه داد. در سال‌های اخیر با کارآمدتر شدن ابزارهای صید و تأثیر آن بر افزایش تلاش صیادی، تعداد روزهای صیادی با کاهش روبرو بوده است. در بررسی‌های صورت گرفته در پوشهر طول مدت صید میگو در سال 1366 هشت ماه بوده و در سال‌های 1367 تا 1369 حدود 100 روز، از سال 1370 تا 72، 64 روز، از 73 تا 82 حدود 38 روز و پس از این مدت حدود 40 روز بوده است (مرادی و



صید را داشته است. این موضوع از نظر مخاطرات زیست محیطی و واکنش ذخیره در کوچ از مناطق نامناسب حائز اهمیت است. از طرفی دیگر آمارهای سالیان گذشته نسبت به بررسی حاضر نشان از کاهش توده زنده میگو می‌دهد. این عوامل نشان می‌دهد نه تنها مدیریت صید بلکه مدیریت جامع زیستگاه دریایی می‌بایست مد نظر قرار گیرد. تعیین زمان بهینه برداشت میگو می‌تواند ایستایی ذخیره را در مقابل فشارهای صیادی بالا تقویت نموده و برداشتی بهینه را فراهم نماید. تاخیر یا تعجیل در زمان آزادسازی فصل صید میگو باعث می‌گردد که از پتانسیل ذخیره جهت برداشت به خوبی استفاده نگردد و احیاء ذخیره با مخاطراتی همراه باشد. برخی از نتایج این تحقیق مانند ضریب قابلیت صید می‌تواند بعنوان پارامتر ورودی در مدل‌های ساختار جمعیت برای محاسبه میزان برداشت و کنترل صید موثر باشد.

تشکر و قدردانی

از پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان بخاطر همکاری در اجرای این بررسی تشکر و قدردانی می‌گردد. از اداره کل شیلات استان هرمزگان که بخاطر تامین شناورهای صیادی با این پژوهش همکاری ارزنده‌ای داشته‌اند قدردانی می‌گردد. از ملوانان و ناخدای شناورهای صیادی حامد، امین، قاسمی و ملک محمد که با نهایت اخلاص همکاری لازم را در گشت‌های نمونه‌برداری داشته و گهگاه همراه با شرایط سخت دریاروی بوده صمیمانه تشکر می‌گردد.

منابع

1. انصاری، ه؛ شالیباف، م.ر؛ کاشی، م.ت. و علوی، ع. 1384. پایش ذخایر میگو در آب‌های ساحلی خلیج فارس (استان خوزستان)، موسسه تحقیقات شیلات ایران، مرکز تحقیقات آبی پروری ماهیان دریایی، 39 صفحه.
2. زرشناس، غ. و فیروزی، ع. 1371. گزارش وضعیت صید میگو استان هرمزگان، سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران، مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان، 42 صفحه.
3. خورشیدیان، ک. 1372. گزارش نهایی ارزیابی ذخایر میگو موزی در استان هرمزگان، موسسه تحقیقات شیلات ایران، 38 صفحه.
4. خورشیدیان، ک. 1386. پایش (مانیتورینگ) توده زنده میگوی ببری در آب‌های استان بوشهر، موسسه تحقیقات شیلات ایران، 70 صفحه.
5. صفانی، م. و کامرانی، ا. 1377. گزارش نهایی پروژه اعلام زمان آزادسازی و خاتمه صید و تعیین بیوماس میگو تجاری استان هرمزگان در سال 1377، موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان، 69 صفحه.
6. صفانی، م؛ کامرانی، ا؛ زرشناس، غ؛ مومنی، م؛ اجلائی، ک؛ سالارپور، ع. و بهزادی، س. 1381. گزارش نهایی پروژه مدیریت ذخایر میگوهای مهم اقتصادی با تاکید بر فاکتورهای موثر هواشناسی (فاز 1)، موسسه تحقیقات شیلات ایران، 75 صفحه.
7. کامرانی، ا؛ خضرائی‌نیا، ر. و زرشناس، غ. 1373. تجزیه و تحلیل ساختار جمعیت و وضعیت صید میگوهای غالب استان هرمزگان در سال 1373، سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران، مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان، 28 صفحه.

برداشت میگو موزی را 27 میلی‌متر و سایز اقتصادی برداشت را 28 میلی‌متر طول کاراپاس میگو موزی ماده گزارش شده و میزان توده زنده را برابر 1234 تن محاسبه گردیده است که از این مقدار 1050 تن برای صید مجاز اعلام گردید (کامرانی و زرشناس، 1374). در بررسی که در سال‌های 89 و 90 بر ذخایر میگو موزی در بندرعباس انجام گرفت زمان مناسب برای آزادسازی صید به ترتیب در 6 مهر و 7 مهر ماه و مدت زمان صید در این سال‌ها به ترتیب برابر 39 و 45 روز بوده است. میزان توده زنده میگو برای سال‌های 89 و 90 به ترتیب برابر 790 و 1100 تن و میزان صید به ترتیب برابر 578 و 911 تن بوده است (مومنی و همکاران، 1392). در تحقیقی دیگری که در خوزستان انجام گردید، میزان توده زنده میگو سفید سرتیز به 410 تن و در آبان ماه بدست آمد. زمان صید میگو نیز از 15 آبان تا 15 دی ماه اعلام گردید (انصاری و همکاران، 1384). بررسی ذخایر میگو در بوشهر در سال 1383 تا 1385 نشان داد که بهترین زمان آزادسازی صید در این سه سال برابر 22، 11 و 20 مرداد ماه و خاتمه صید 25، 27 و 28 شهریور ماه می‌باشد. در این سال‌ها میزان توده زنده میگو ببری سبز برابر 661، 696 و 760 تن برآورد گردید. عملاً میزان میگو ببری سبز صید شده در این سال‌ها برابر 1759، 1467 و 1337 تن بوده است (خورشیدیان، 1386).

در تحقیقی که بر ذخایر میگو سفید سرتیز (*Metapenaeus affinis*) در هرمزگان انجام گرفت، بیشترین پراکنش در لایه عمقی 10 تا 20 متر و میزان توده زنده این گونه را با استفاده از روش مساحت جاروب شده برابر 822 تن محاسبه گردید (گرامی و همکاران، 1392). در بررسی ذخایر میگو در صیدگاه‌های بندرعباس در سال 1371 با استفاده از روش مساحت جاروب شده، توده زنده میگو موزی تن 1100 و زمان آزاد سازی صید 11 مهر ماه تخمین زده شده بود. میزان صید این گونه در فصل صید حدود 1150 تن بوده بوده که برابر 71/5 درصد از کل صید را شامل شده است (زرشناس و فیروزی، 1371). بررسی آمارهای سالانه شیلات هرمزگان نشان می‌دهد که بیشترین تراکم میگو در دهه 1370 مربوط به صیدگاه‌های مناطق شرقی جزیره هرمز بوده است. در حالی که در سال‌های بعد میزان صید در سواحل غربی جزیره هرمز حد فاصل هرمز تا قشم بیشتر از مناطق شرقی بوده است. نتایج پژوهش حاضر نیز نشان می‌دهد که میزان صید میگو بیشتر مربوط به آب‌های بین هرمز تا شمال جزیره قشم می‌باشد. علت این امر می‌تواند بهره‌برداری‌های نا-مناسب سواحل و یا صید غیرمجاز باشد که بر بقاء بچه میگوها در خوریات اثر گذاشته و موجب کاهش ذخیره در قسمت‌های یاد شده باشد (مومنی، 1389).

میگوها جزو آبزیان کوتاه عمر با استراتژی جمعیتی r هستند. توده زنده این آبزیان هر ساله دارای نوسانات زیادی بوده که متأثر از تغییرات زیست محیطی و منطقه‌ای می‌باشد. از این جهت برداشت این آبزیان هر ساله می‌بایست متناسب با میزان توده زنده انجام گردد. بنابراین هر ساله برای کنترل صید نیاز است بررسی‌هایی علمی بر ذخایر این آبزیان انجام پذیرد. در این تحقیق مشخص گردید که تراکم میگو در سال‌های اخیر بیشتر متمایل به مناطق غربی صیدگاه بوده در حالی که در گذشته مناطق شرقی صیدگاه بین کلاهی تا جزیره هرمز بیشترین تراکم



19. King, M., 2007. Fisheries biology, assessment and management, Black well, 2nd edition. 382 p.
20. Loneragan, N.R.; Ahmad Adnan, N.; Connolly, R.M. and Manson, F.J., 2005. Prawn landings and their relationship with the extent of mangroves and shallow waters in western peninsular Malaysia, Estuarine, Coastal and Shelf Science, Vol. 63, pp: 187–200.
21. Lucas, C.; Kirkwood, G. and Somers, I., 1979. An assessment of the stocks of the banana prawn *Penaeus merguensis* in the Gulf of Carpentaria, Australian Journal of Marine and Freshwater Research, Vol. 30, No. 5, pp: 639 – 652.
22. Mane, S.J. and Deshmukh, V.D., 2011. Age and growth studies of banana prawn, *Penaeus merguensis* de Man from Maharashtra waters, Journal of Marine Biology Associations. India, Vol. 53, No. 2, pp: 184 –188.
23. Meager, J.J.; Williamson, I.; Loneragan, N.R. and Vance, D.J., 2005. Habitat selection of juvenile banana prawns, *Penaeus merguensis* de Man: Testing the roles of habitat structure, predators, light phase and prawn size, Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, Vol. 324, pp: 89–98.
24. Pauly, D., 1983. Length-converted catch curves: A powerful tool for fisheries research in the tropics (Part 1). Fishbyte, Vol. 1, No. 2, pp: 9–13.
25. Punt, A.E.; Huang, T. and Maunder, M.N., 2013. Review of integrated size-structured models for stock assessment of hard-to-age crustacean and mollusc species. – ICES. Journal of Marine Science, Vol. 70, pp: 16–33.
26. Ricker, W.E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin Fisheries Research Board Canada, Vol. 191, 382 p
27. Sparre, P. and Venema, S.C., 1998. Introduction to tropical fish stock assessment, Part 1. Manual. FAO Fisheries technical paper, No. 306.1, Rev. 2. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nation. 407 p.
28. Staples, D.J. and Vance, D.J., 1986. Emigration of juvenile banana prawns *Penaeus merguensis* from a mangrove estuary and recruitment to offshore areas in the wet-dry tropics of the Gulf of Carpentaria, Australia, Marine Ecology Progress Series, Vol. 27, pp: 239–252.
29. Sultan, R., 2000. Bionomics and population structure of juvenile shrimp with special reference to the genus *Penaeus* occurring in Karachi backwaters (PhD thesis), University of Karachi, pp: 1-259.
30. Tuma, D.J., 1967. A description of the development of primary and secondary sexual characters in the banana prawn, *Penaeus merguensis* de Man (Crustacea: Decapoda: Penaeinae) Australian Journal of Freshwater Research, Vol. 18, pp: 73-88.
31. Ye, Y., 1998. Assessing effects of closed seasons in tropical and subtropical Penaeid shrimp fisheries using a length-based yield-per-recruit model. –CES Journal of Marine Science, Vol. 55, pp: 1112–1124.
32. Zhou, S.; Dichmont, C.; Burrridge, C.Y.; Venables, W.N.; Toscas, P.J. and Vance, D., 2007. Is catchability density-dependent for schooling prawns?, Fisheries Research, Vol. 85, pp: 23–36.
8. کامرانی، ا. و زرشناس، غ.، 1374. تجزیه و تحلیل ساختار جمعیت و وضعیت صید میگوهای غالب استان هرمزگان در سال 1374، سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران، مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان، 45 صفحه.
9. گرامی، م.ح.؛ پیغمبری، س.ی. و قربانی، ر.، 1392. بررسی فراوانی طول کاراپاس، رابطه طول-وزن میگوی سفید سرتیز (*Metapenaeus affinis*) و تعیین توده زنده در صیدگاه‌های میگو در استان هرمزگان، مجله علمی پژوهشی زیست‌شناسی جانوری تجربی، سال دوم، صفحات 39 تا 47.
10. مرادی، غ.؛ سامانی، ن.ا.؛ خورشیدیان، ک.؛ میرزی، ع.؛ خدادادی، ر.؛ نیامیندی، ن. و قاسمی، ش.، 1388. تخمین توده زنده، اعلام زمان شروع و خاتمه صید میگو ببری سبز در آب‌های استان بوشهر، خلیج فارس، موسسه تحقیقات شیلات ایران. 64 صفحه.
11. مومنی، م.؛ دقوقی، ب.؛ درویشی، م.؛ پهبوری، ع.؛ خواجه نوری، ک.؛ صفائی، م.؛ صادقی، م.ر.؛ غریب نیا، م.؛ مقصودی، ع. و قانینی، ا.، 1389. بررسی مسیر حرکت و محاسبه میزان رشد میگو موزی (*Penaeus merguensis*) رهاسازی شده در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان (استان هرمزگان)، موسسه تحقیقات شیلات ایران، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، 108 صفحه.
12. مومنی، م.؛ صفائی، م.؛ سالارپوری، ع.؛ بهزادی، س.؛ درویشی، م.؛ خواجه نوری، ک.؛ دقوقی، ب. و کی‌مرام، ف.، 1392. ارزیابی ذخایر میگو موزی در آب‌های ساحلی استان هرمزگان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، 56 صفحه.
13. Adnan, A.N.; Loneragan, N.R. and Connolly, R.M., 2002. Variability of, and the influence of environmental factors on the recruitment of post larval and juvenile *Penaeus merguensis* in the Matang mangroves of Malaysia, Marine biology, Vol. 141, No. 2, pp: 241-251.
14. Biswas, S.P., 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian Publisher, New Delhi. 157 p.
15. Carpenter, K.E. and Niem, V.H.(eds), 1998. FAO species identification guide for fishery purposes, The living marine resources of the Western Central Pacific, Volume 2, Cephalopods, crustaceans, holothurians and sharks, Rome, Food and Agriculture Organization of the united nation, Vol. 687, 1396 p.
16. Fischer, W. and Bianchi, G. (eds.), 1984. FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Indian Ocean (Fishing Area 51). Prepared and printed with the support of the Danish International Development Agency (DANIDA). Food and Agriculture Organization of the united nation, Rome. Vol. 1-6, pag. var.
17. Garcia, S., 1985. Reproduction, stock assessment models and populations parameters in exploited Penaeid shrimp population. pp: 362-367. In: Rothlisberg, P.e., B.J. Hill and D.J. Staples (eds.), Second Aust. Nat. Prawn Sem., NSP2, Cleveland, Australia.
18. Gillett, R., 2008. Global study of shrimp fisheries, FAO Fisheries Technical Papers. No. 475. Rome, Food and Agriculture Organization of the united nation, 331 p.

