برخی ویژگی‌های زیستی میگو موزی (*Penaeus merguiensis*) در مناطق حفاظت‌شده حرا در تنگه خوران

- **پریما حاجی‌علیزاده:** گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران
- **محسن صفائی*:** پژوهشکده منطقه‌ای جنگل‌های حرا، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران
- **مرتضی صلاحی:** گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران
- **سیدحسن هاشمی:** اداره کل حفاظت محیط زیست استان هرمزگان، بندرعباس، ایران

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۸

چکیده

این مطالعه با هدف بررسی برخی جنبه‌های زیستی میگو موزی *Penaeus merguiensis* در مناطق حفاظت شده حرا در تنگه خورخوران انجام شد. نمونه‌برداری به‌وسیله چهار روش صید (ترال، مشتا، خوربند و پاکشی) از شهریور ۱۳۹۵ تا شهریور ۱۳۹۶ انجام شد که در مجموع تعداد ۷۴۵ میگو موزی شامل ٤٤٨ ماده و ۲۹۷ نر صید شد. بر اساس نتایج این پژوهش، میانگین، بیشینه و کمینه طول کاراپاس در جنس نر به‌ترتیب ۲۰/٦٦، ٤۳ و ٥ میلی‌متر و هم‌چنین در جنس ماده به‌ترتیب ۲۱/۳۷، ٤۰ و ۸ میلی‌متر به‌دست آمد. نتایج بررسی فراوانی نسبت جنسی در ماه‌های مختلف وجود تفاوت معنی‌داری در نسبت فراوانی جنس‌های نر و ماده میگو موزی در طی دوره مورد بررسی نشان داد. براساس پارامترهای رگرسیونی برازش شده، رابطه طول- وزن در جنس نر مطابق رابطه $W=۰/۰۰۰۹\ L^{۲/۷٤۸}$ و در جنس ماده مطابق رابطه $W=۰/۰۰۰۸\ L^{۲/۸۰۷}$ با ضریب تشخیص $R^2>۰/۹۷$ برای هر دو جنس محاسبه شد. تخمین پارامترهای رشد با استفاده از آنالیز رگرسیون حداقل مربعات مشخص کرد که رشد میگوی موزی در منطقه حفاظت شده حرا (تنگه خورخوران) به‌صورت معادله‌های $CL= ٤۲\ [۱ - e^{-۱/۷\ (t\ -\ ۰/۷۹۸)}]$ و $CL= ۳۳\ [۱ - e^{-۱/٤۳\ (t\ -\ ۰/۹۱)}]$ به‌ترتیب برای جنس‌های ماده و نر است.

کلمات کلیدی: میگو موزی، مناطق حفاظت شده حرا، تنگه خوران، رابطه طول و وزن، پارامترهای رشد

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: msn_safaie@yahoo.com

مقدمه

جنگل‌های مانگرو یکی از منحصر به‌فردترین بوم‌سازگان‌های طبیعی هستند. این جنگل‌ها به‌عنوان بوم‌سازگان بینابینی بین بوم‌سازگان‌های دریایی و خشکی عمل می‌کنند که با تغییرات زیادی شرایط فیزیکی و شیمیایی، مورفولوژیکی و هیدرولوژیکی شناخته می‌شوند(Carter، ۱۹۸۸؛ Ysebaert و همکاران، ۲۰۰۲).ارزش اقتصادی و بوم‌شناختی این مناطق بسیار بالا می‌باشد، به‌طوری‌که تولیدات زیاد آبزیان در این مناطق، منجر به تداوم ماهیگیری در سواحل مجاور می‌شود (Manson و همکاران، ۲۰۰۵).درختان مانگرو در تزریق عناصر مغذی به زنجیره غذایی و حاصلخیزی زیستگاه، حائز اهمیت هستند (عرفانی و همکاران، ۱۳۷۸). این زیستگاه از نظر ایجاد پناهگاه مناسب برای تخم‌ریزی و به‌عنوان منطقه نوزادگاهی بسیاری از آبزیان اقتصادی ازجمله بسیاری از گونه‌های میگو، دارای اهمیت است (FAO، ۲۰۰۷). میگو سهم مهمی از صید آبزیان در خلیج فارس را به‌خود اختصاص داده است. گونه‌های مختلفی از میگوها در خلیج فارس و دریای عمان (استان هرمزگان) وجود دارد. خانواده Penaeidae توزیع گسترده‌ای در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری در جهان دارند. یکی از گونه‌های مهم تجاری که پراکنش بالا و سهم نسبتاً بالایی از ذخایر میگوی خلیج فارس را دارد، گونه میگوی موزی (*P. merguiensis*) است. این گونه در سواحل جنوبی آسیا از تنگه هرمز در خلیج فارس تا سواحل هند و سریلانکا و آسیای جنوب‌شرقی از دریای چین، فیلیپین تا خلیج کارپنتاریا، استرالیا در سواحلی با بسترهای شنی گلی گسترش دارد (Bianchi و Fischer، ۱۸۸۴؛ Carpenter و Niem؛ ۱۹۸۸). هم‌چنین پراکنش این گونه در سواحل ایرانی خلیج فارس از سواحل شمالی جزیره قشم تا سیریک است (صفائی و کامرانی، ۱۳۷۷). چرخه زندگی میگوی موزی به اکوسیستم مانگرو گره خورده است (vance و همکاران، ۲۰۰۲). میگوهای موزی پس از سپری کردن مراحل لاروی وارد خوریات در منطقه حفاظت‌شده خوران می‌شوند این خوریات که دارای پوشش گیاهی حرا هستند محیط مساعدی را برای تغذیه و حفاظت بچه‌میگوها فراهم می‌کنند(مومنی و همکاران، ۱۳۸۹).ذخیره‌گاه زیست‌کره حرا در جنوب ایران(سواحل استان هرمزگان) در منطقه تنگه خوران، حدفاصل سواحل شمالی جزیره قشم و سواحل غربی بندرخمیر واقع شده‌است (کنوانسیون رامسر، ۱۹۸۲). این منطقه دارای تنوع زیستی بسیار بالا است. تنگه خوران که جزء مناطق حفاظت شده کنوانسیون رامسر است، منطقه نوزادگاهی برای بسیاری از آبزیان و گونه‌های در معرض خطر انقراض است. پویایی جمعیت توصیف کمی از تغییرات در تعداد جمعیت و شکل رشد جمعیت یا کاهش برای یک موجود خاص است (Juliano، ۲۰۰۷). پارامترهای رشد در مطالعات در پویایی جمعیت با ارایه‌داده‌های بیولوژیکی از ذخایر دریایی تخمین زده می‌شوند. دانستن نرخ رشد جمعیت‌های آبزیان یک پیش‌نیاز ضروری برای پیش‌بینی مدل‌های ارزیابی ذخایر است (Mathews و همکاران، ۱۹۸۷). روش‌های فراوانی طولی برای تخمین پارامترهای جمعیت در سخت پوستان نیز توسعه یافته‌است(Pauly و Caddy، ۱۹۸۵).میگو طول عمر کوتاه و پارامترهای ذخایر از فصلی به فصل دیگر متفاوت است و مطالعات در مورد پویایی از جمعیت آن‌ها معمولاً به‌صورت ماهانه صورت می‌گیرد (Garcia، ۱۹۸۸). ذخایر میگوی موزی یکی از ذخایر با اهمیت بسیار بالا در استان هرمزگان است که سوء مدیریت آن تبعات اقتصادی و اجتماعی زیادی خواهد داشت و نقش مهمی که اکوسیستم‌های حرا در حفظ و بازسازی این ذخیره دارد، پس بنابراین واضح است که مدیریت پایدار ذخایر میگو در استان هرمزگان بدون مطالعات زیستی این ذخیره در اکوسیستم حرا امکان‌پذیر نخواهد بود.در این مطالعه با تجزیه و تحلیل داده‌های زیست‌سنجی به بررسی چند پارامتر پویایی‌شناسی از قبیل نسبت جنسی، پیراسنجه‌های رشد (t_0 ,$L\infty$,K)، رابطه طول-وزن برای جمعیت میگوی موزی موجود در منطقه حفاظت‌شده حرا پرداخته می‌شود. هم‌چنین، با توجه به شرایط منطقه و این‌که این اکوسیستم به‌عنوان نوزادگاه بسیاری از آبزیان ازجمله گونه مورد نظر به‌شمار می‌رود، با بررسی فراوانی دسته‌های طولی این گونه در ماه‌های مختلف به بررسی وضعیت احیاء-ذخیره میگوی موزی در این منطقه نیز پرداخته می‌شود.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری به‌صورت ماهانه از شهریور ماه ۱۳۹۵ تا مرداد ماه ۱۳۹۶ در مناطق حفاظت‌شده حرا انجام شد. این منطقه در موقعیت جغرافیایی ۴۰ °۵۵ طول شرقی و ۵۱ °۲۶ عرض شمالی (نقطه مرکزی) در حد فاصل بین بندرخمیر و جزیره قشم واقع شده است. عملیات نمونه‌برداری با استفاده از چهار روش صید مشتا، خوربند، تورهای محاصره‌ای (پاکشی) و ترال انجام شد (جدول ۱).نمونه‌ها پس از جمع‌آوری به آزمایشگاه منتقل شدند.در آزمایشگاه طول کاراپاس (CL)، طول بدن (BL) و طول کل (TL) با استفاده از کولیس (با دقت اندازه‌گیری ۰/۰۱) و وزن بدن با استفاده از ترازوی با دقت ۰/۱ گرم اندازه‌گیری شد.هم‌چنین نمونه‌ها تفکیک جنسیت شدند و از آزمون مربع کای برای بررسی اختلاف معنی‌داری بین نسبت‌های جنسی نر:ماده مشاهده‌شده در هر ماه استفاده شد.رشد براساس برازش رشد ون برتالانفی و براساس داده‌های فراوانی طولی مورد بررسی قرار گرفت. معادله رشد ون برتالانفی به‌صورت زیر بود(Sparre و Venema، ۱۹۸۸)(معادله ۱): $Lt= L\infty[1- e-K(t-t0)]$ که در آن Lt طول آبزی (طول کاراپاس برحسب میلی‌متر) در سن t، $L\infty$ طول مجانب یا میانگین طول مسن‌ترین میگو، K ضریب رشد

(سالانه)، t سن در زمان صید (براساس سال) و t0 پیراسنجه مجازی سن در طول صفر است. هم‌چنین برای محاسبه t0 از فرمول پائولی استفاده گردید (معادله ۲)(Pauly، ۱۹۸۳):

$$\text{Log}(-t_0) = -0/3929 - 0/2752\ \text{Log}(L_\infty) - 1/038\ \text{Log}(K) \quad (2)$$

برای دستیابی به رابطه طول- وزن از رابطه زیر استفاده شد (معادله ۳):

$$W = aL^b \quad (3)$$

در این معادله W وزن کل به گرم می‌باشد، L طول کاراپاس براساس میلی‌متر می‌باشد. a عرض از مبدا و b شیب خط است. برای به‌دست آوردن مقدار b و a از فرم لگاریتمی رابطه طول و وزن استفاده شد (King، ۱۹۹۵):

$$\text{LnW} = \text{Lna} + b\,\text{LnL}$$

در این رابطه: LnW: لگاریتم وزن بدن، LnL: لگاریتم طبیعی طول، Lna: ضریب شکست محنی و b: شیب خط منحنی است. هم‌چنین از ضریب تشخیص پیرسون (R^2) برای تعیین شاخص رگرسیون خطی استفاده‌شد. اگر عدد به‌دست آمده برای b با عدد ۳ اختلاف معنی‌داری نداشته باشد آبزی دارای رشد همگون است. به‌منظور سنجش این اختلاف از آزمون t استفاده شد (Pauly، ۱۹۸۳).

جدول ۱: موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری شده

ایستگاه‌ها	مشتا	خوربند	محاصره‌ای ساحلی (پاکشی)	ترال
ایستگاه ۱	۲۶ ° ۵۹ ' ۵۲/۵	۲۶ ° ۵۳ ' ۲۶/۴	۲۶ ° ۵۴ ' ۵۱/۱	۲۶ ° ۵۸ ' ۴۷/۳
	۵۵ ° ۴۷ ' ۵۸/۲	۵۵ ° ۴۲ ' ۵۶/۸	۵۵ ° ۴۲ ' ۴۴/۴	۵۵ ° ۴۹ ' ۲۹/۷
ایستگاه ۲	۲۶ ° ۴۸ ' ۳۰/۱	۲۶ ° ۴۹ ' ۰۰/۳	۲۶ ° ۴۹ ' ۲۴/۳	۲۶ ° ۵۱ ' ۱۱/۲
	۵۵ ° ۴۴ ' ۱۴/۰	۵۵ ° ۴۳ ' ۴۵/۴	۵۵ ° ۴۳ ' ۴۴/۵	۵۵ ° ۴۲ ' ۲۸/۰
ایستگاه ۳	۲۶ ° ۴۵ ' ۰۹/۳	۲۶ ° ۴۷ ' ۰۱/۶	۲۶ ° ۴۷ ' ۱۷/۳	۲۶ ° ۴۷ ' ۲۶/۰
	۵۵ ° ۳۷ ' ۳۵/۳	۵۵ ° ۴۳ ' ۵۰/۱	۵۵ ° ۴۳ ' ۴۱/۲	۵۵ ° ۴۳ ' ۵۵/۰
ایستگاه ۴	۲۶ ° ۵۸ ' ۲۸/۷	۲۶ ° ۵۸ ' ۵۱/۹	۲۶ ° ۵۸ ' ۴۰/۹	۲۶ ° ۵۷ ' ۵۵/۵
	۵۵ ° ۴۰ ' ۲۶/۶	۵۵ ° ۳۸ ' ۴۸/۲	۵۵ ° ۴۰ ' ۱۵/۵	۵۵ ° ۴۰ ' ۰۸/۹
ایستگاه ۵	۲۶ ° ۵۶ ' ۰۳/۵	۲۶ ° ۵۵ ' ۱۱/۳	۲۶ ° ۵۵ ' ۱۹/۶	۲۶ ° ۵۵ ' ۰۶/۹
	۵۵ ° ۳۵ ' ۱۱/۷	۵۵ ° ۳۵ ' ۰۷/۷	۵۵ ° ۳۴ ' ۵۸/۷	۵۵ ° ۳۵ ' ۰۸/۴

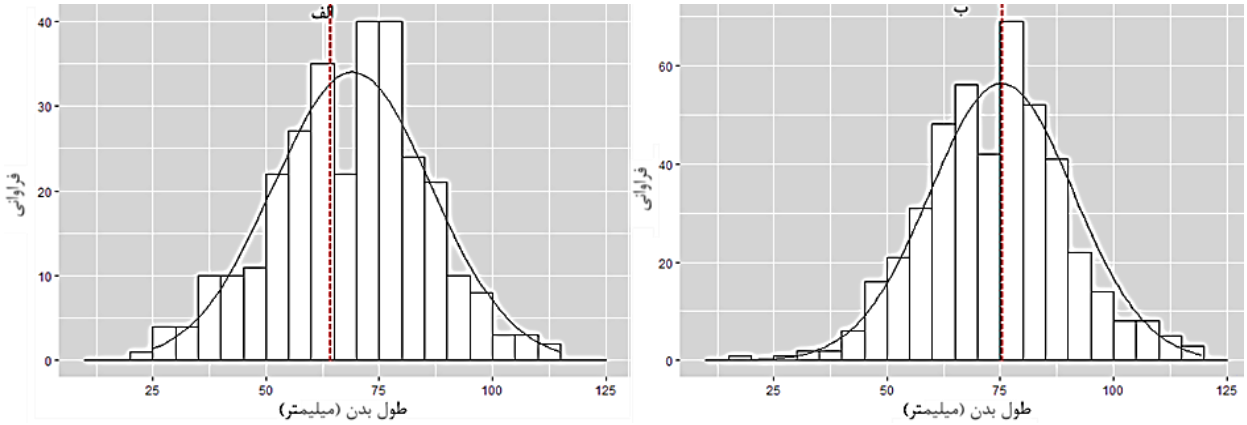
نتایج

در این تحقیق در مجموع ۷۴۵ میگو موزی صید شد که شامل ۴۴۸ ماده‌و ۲۹۷ نر بودند.نتایج‌مربوط‌به‌داده‌های‌توصیفی‌زیست‌سنجی میگوها و هم‌چنین نسبت جنسی آن‌ها به‌صورت ماهانه در جدول ۲ آورده شده است. همان‌طورکه مشاهده می‌شود نسبت جنسی نر به ماده در ماه‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌داری ($P<0/05$) بود. هم‌چنین نتایج ثبت شده نشان داد که میانگین، بیشینه و کمینه طول کاراپاس در جنس نر به‌ترتیب ۲۰/۶۶، ۳۳ و ۵ میلی‌متر و در جنس ماده به‌ترتیب ۲۱/۳۷، ۴۰ و ۸ میلی‌متر به‌دست آمدند.

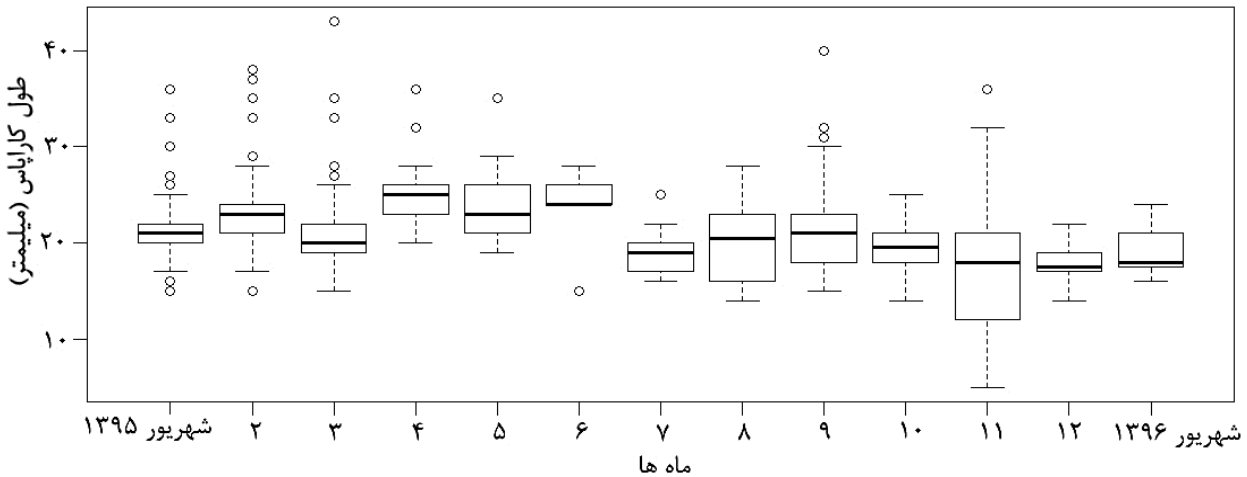
جدول۲: آماره‌های مربوط به طول کاراپاس و نسبت جنسی میگوی موزی در طول ماه‌های نمونه برداری

ماه	نسبت جنسی نر/ماده	Pvalue	نر		ماده		
			میانگین طول کاراپاس± انحراف معیار	حداقل	میانگین طول کاراپاس±انحراف معیار	حداکثر	کمینه	بیشینه
شهریور۹۵	۰/۰۲۹	۰/۰۰	۱/۵۰±۲۲/۷۵	۲۲	۳/۰۵± ۲۱/۲۶	۲۵	۱۵	۳۶
مهر	۰/۲	۰/۰۰	۳/۰۴±۲۳/۵۵	۱۸	۴/۷۴±۲۳/۲۰	۲۸	۱۵	۳۸
ابان	۰/۹۱۱	۰/۵۷	۲۰/۳±۲۹/۶۵	۱۵	۲/۹۳±۲۰/۸۸	۳۳	۱۶	۳۵
آذر	۰/۶۳۱	۰/۲۱	۲/۳۵±۲۳/۹۱	۲۰	۳/۵۳±۲۵/۴۲	۲۸	۲۲	۳۶
دی	۱	۰/۰۱	۲/۹۶±۲۴/۵۵	۲۱	۴/۸۲±۲۳/۵۵	۲۹	۱۹	۳۵
بهمن	۴	۰/۱۸	۴/۹۲±۲۲/۲۵	۱۵	۳/۸۱±۲۸	۲۶	۲۲	۲۸
اسفند	۰/۷۵	۰/۵۹	۱/۴۷±۱۸/۸۳	۱۷	۳/۰۶±۱۹/۶۲	۲۰	۱۶	۲۵
فروردین	۱/۵	۰/۳۷	۴/۱۰±۲۰/۴۱	۱۴	۳/۳۷± ۱۹/۳۷	۲۸	۱۶	۲۳
اردیبهشت	۱/۱۷۴	۰/۵۷	۳/۲۹±۲۰/۸۸	۱۵	۲۲/۶±۶/۱۷	۳۲	۱۵	۴۰
خرداد	۲/۵	۰/۱۱	۳/۲۹±۱۸/۸۰	۱۴	۳/۰۹±۲۰/۷۵	۲۵	۱۸	۲۵
تیر	۱/۲۲۲	۰/۱۴	۵/۸۱±۱۶/۵۳	۵	۵/۹۰±۱۸/۵۸	۳۰	۸	۳۶
مرداد	۰/۷۵	۰/۵۹	۱/۷۵±۱۷/۶۶	۱۵	۲/۵۸±۱۷/۸۷	۲۰	۱۴	۲۲
شهریور۹۶	۰/۷۱۴	۰/۵۶	۱۸/۲±۲/۲۸	۱۶	۲/۴۹±۱۹/۷۱	۲۲	۱۷	۲۴

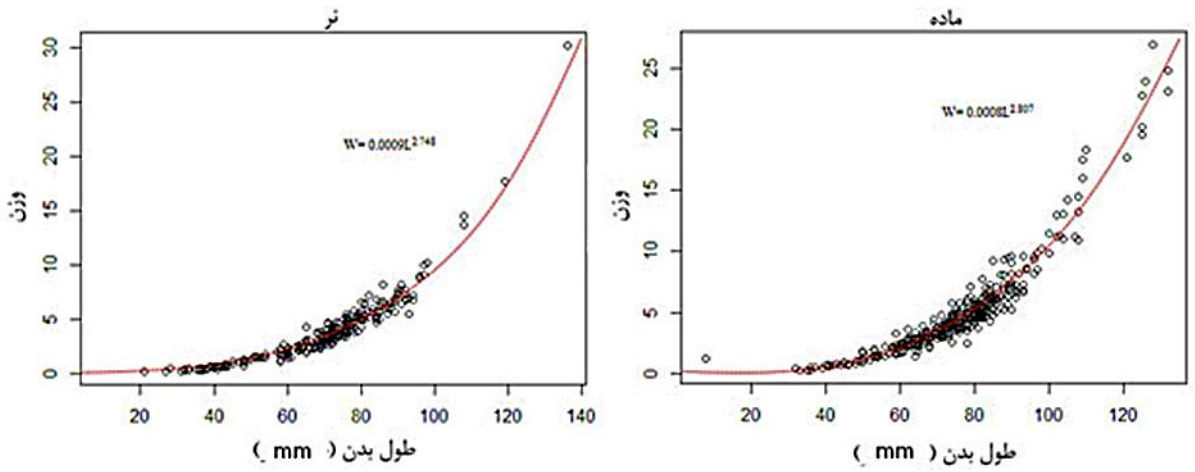
میانگین طول بدن برای جنس نر و ماده به‌ترتیب برابر ۶۹/۰۸ و ۷۵/۳۲ میلی‌متر محاسبه شد. هم‌چنین حداکثر طول بدن در جنس نر ۱۳۲ میلی‌متر و حداقل آن ۶/۲ میلی‌متر می‌باشد. حداکثر طول بدن در جنس ماده ۱۳۶ میلی‌متر و حداقل آن ۸/۹ میلی‌متر می‌باشد (شکل ۱). بررسی پراکندگی طولی میگوی موزی در منطقه حفاظت شده حرا در ماه‌های مختلف سال با استفاده از نمودار جعبه‌ای (شکل ۲)نشان داد که‌دامنه تغییرات طولی در تیرماه بیشینه است‌و بیش‌ترین طبقات طولی در این ماه مشاهده شد. هم‌چنین بررسی میانگین‌های طولی در ماه‌ها مشخص شد که در تیر و مرداد ماه میگوها با میانگین طولی ۶۴/۵ میلی‌متر از میانگین طولی پایین‌تری برخوردار بودند اما میانگین حداکثر در دی ماه با ۸۸/۵ میلی‌متر مشاهده شد که نشان می‌دهددراین‌ماه میگوها از اندازه درشت‌تری‌برخوردار بودند(شکل ۲). معادله طول- وزن در جنس نر $W = ۰/۰۰۰۹L^{۲/۷۴۸}$ و جنس ماده به‌صورت $W = ۰/۰۰۰۸L^{۲/۸۰۷}$ محاسبه شد. ضریب همبستگی در جنس نر ۰/۹۷ و در جنس ماده ۰/۹۸ بود که نشان‌دهنده همبستگی بسیار بالا طول و وزن در این گونه بود (شکل۳). با توجه به نتایج برآورد مقادیر a و b در روابط طول کاراپاس و وزن در میگو موزی و هم‌چنین آنالیز ازمون t و شاخص رگرسیونی در جنس نر و ماده میگو موزی دارای رشد آلومتریک منفی هست($P<۰/۰۵$). هم‌چنین براساس معادله رشد ون برتالنفی پارامترهای رشد $L\infty$، t0 و K برای جنس نر به‌ترتیب برابر با ۳۳ میلی‌متر، ۰/۹۱ و ۱/۴۳ در سال محاسبه شد. هم‌چنین پارامترهای رشد برای جنس ماده به‌ترتیب ۴۲ میلی‌متر، ۰/۷۹۸ و ۱/۷ درسال به‌دست آمد(شکل ۴). با توجه به ضرایب به‌دست آمده، رشد میگوی موزی در منطقه مورد مطالعه طبق معادله‌های $CL= ۴۲ [۱-e^{-۱/۷ (t - ۰/۷۹۸)}]$ و $CL= ۳۳ [۱-e^{-۱/۴۳ (t - ۰/۹۱)}]$ برای جنس ماده و نر تعریف شدند. قابل‌ذکر است که طول کاراپاس در این محاسبات گنجانده شده است، لذا طول بی‌نهایت به‌دست آمده از نوع طول کاراپاس است.



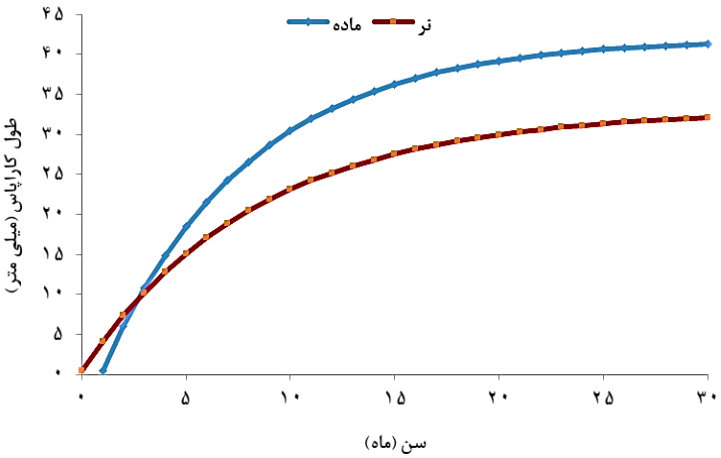
شکل۱: پراکندگی طولی میگو موزی در ماه‌های مختلف سال به تفکیک جنس. (الف) ماده و (ب) نر. میانگین طول بدن با خط‌چین مشخص شده است.



شکل ۲: نمودار جعبه‌ای پراکندگی طولی (میلی‌متر) میگوی موزی در هریک از ماه‌های دوره مطالعه



شکل ۳: نمودار و رابطه‌طول-وزن میگوی موزی برای جنس نر و ماده



شکل۴: نمودار رشد ون برتالانفی میگو موزی در منطقه حفاظت‌شده حرا

بحث

اغلب گونه‌های میگوهای خانواده Penaidae بخشی و یا تمام دوران زندگی خود را در مناطق پوشیده از جنگل‌های مانگرو می‌گذرانندو تا حدودی می‌توان گفت بقاء و ادامه حیات اغلب گونه‌های این خانواده وابسته به خوریات پوشیده از جنگل‌های مانگرو می‌باشد (Garcia و Reset، ۱۹۸۱). با توجه به شرایط خاص این منطقه به‌نظر می‌رسد غالبیت گونه‌های میگو در این منطقه باید در مراحل جوانی خود باشند اما نمونه‌برداری یک‌ساله در این منطقه با چهار روش مختلف نشان داد اگرچه نمونه‌های بالغ و حتی بارور میگو موزی در پاره‌ای از اوقات مشاهده می‌شدند، اما غالبیت میگوها در منطقه جوان بودند به‌طوری‌که میانگین طول کاراپاس میگوهای نر و ماده در این دوره به‌ترتیب ۲۰/۶۶ و ۲۱/۳۷ میلی‌متر بود که خود گواهی بر این ادعا می‌باشد. هم‌چنین داده‌های فراوانی ماهانه طول کاراپاس و دامنه آن برای جنس‌های مختلف میگو نشان داد که همواره میگوهای نر از میگوهای ماده هم‌زاد خود کوچک‌تر بودند. این تفاوت اندازه میگوهای نر و ماده در سایر گونه‌های این خانواده هم قبلاً توسط محققین مختلف گزارش شده‌است (Niamaimandi و همکاران، ۲۰۰۷؛ Safaie، ۲۰۱۵؛ Safaie، ۲۰۱۷؛ Momeni و همکاران، ۲۰۱۸). هم‌چنین نرخ رشد برآورد شده در این تحقیق برای جنس‌های ماده و نر که به‌ترتیب ۱/۷ و ۱/۴ در سال برآورد شده است، نشان‌دهنده این است که این گونه ازجمله آبزیانی می‌باشند که جنس‌های نر و ماده دارای نرخ رشد متفاوتی هستند. پارامترهای رابطه طول و وزن (a و b) در بررسی ارزیابی ذخایر آبزیان بسیار مهم است و می‌توان از روی آن الگوی رشد یک گونه از آبزی را دربین مناطق مختلف مورد مقایسه قرار داد. هم‌چنین آن را به‌عنوان یک شاخص کاربردی برای تعیین وضعیت رشد آبزی به‌کار برد (Froese، ۲۰۰۶). توان در رابطه طول-وزن (b) معمول درآبزیان بین عدد ۲ و ۴ است (Banegal، ۱۹۷۸). هنگامی که برابر یا نزدیک به عدد ۳ باشد آبزی دارای رشد همگون است و رشد آبزی در همه ابعاد به‌طور یکسان صورت می‌گیرد (Mayart، ۱۹۷۰). اگر ضریب b بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از ۳ باشد رشد آلومتریک است و اگر بزرگ‌تر از ۳ باشد آلومتریک مثبت و اگر کوچک‌تر از ۳ باشد آلومتریک منفی خواهد بود. بنابراین در این آبزیان ضریب رگرسیون کوچک‌تر و یا بزرگ‌تر از عدد ۳ بوده و رشد ناهمگون درنظر گرفته می‌شود (Froese، ۲۰۰۶). با توجه به این‌که میزان b در هر دو جنس نر و ماده به‌طور معنی‌داری کم‌تر از ۳ بود بنابراین این آبزی دارای رشدآلومتریک منفی است. نتایج مشابهی نیز بر روی گونه‌های مختلفی از این خانواده و در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان به‌دست آمده که در همه آن‌ها رشد میگو در هر دو جنس درمنطقه ناهمگون گزارش

شده است (Safaie، ۲۰۱۵؛ Safaie، ۲۰۱۷؛ Momeni و همکاران، ۲۰۱۸). هم‌چنین نتایج این تحقیق نشان داد که رابطه طول و وزن در میگو موزی همبستگی قطعی مثبتی با هم دارند. مومنی و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای که بر روی توده زنده و پراکنش میگو موزی در خلیج فارس انجام دادند نشان دادند که معادله طول و وزن برای ترکیب دو جنس این گونه میگو به‌صورت $Y=0/001 x^{2/7868}$ می‌باشد و ضریب تشخیص در این رابطه ۰/۹۱ برآورد شده بود که نشان‌دهنده همبستگی بالا بین این شاخص‌های مورفومتریک این گونه است. طول کاراپاس عمدتاً به‌عنوان یک متغییر مستقل در مطالعات مورفومتری میگوهای پناییده درنظر گرفته شده است، زیرا نشان‌دهنده تغییرات فیزیولوژیکی در طول چرخه زندگی میگوهاست (Pauly، ۱۹۸۳). در این مطالعه نرخ رشد و طول بی‌نهایت برای جنس‌های ماده و نر به‌ترتیب (۱/۷ در سال و ۴۳ میلی‌متر طول کاراپاس) و (۱/۴ در سال و ۳۳ میلی‌متر طول کاراپاس) برآورد شد. در مطالعه‌ای که بر روی پویایی جمعیت میگوهای غالب در منطقه شمال‌غربی جزیره‌قشم (چاهو شرقی) انجام شد، ضریب رشد سالانه K برای جنس‌های نر و ماده به ترتیب ۱/۱ و ۱/۵ و طول کاراپاس مجانب برای جنس نر و ماده ۳۱ و ۴۴ میلی‌متر گزارش شده است (صفائی، ۱۳۹۱). هم‌چنین Momeni و همکاران (۲۰۱۸) این پارامترها را برای این گونه در تنگه هرمز CL∞= ۳۹/۵ میلی‌متر، K= ۱/۸ برای جنس نر و CL∞ =۵۰ میلی‌متر و K=۱/۵ در جنس ماده گزارش نموده است درحالی‌که صفائی (۱۳۸۴) مقادیر متفاوتی را برای این گونه در آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان برای این گونه و برای جنس‌های نر و ماده این میگو گزارش نموده است. در مطالعه ذکر شده، ضریب رشد K سالانه و طول کاراپاس مجانب برای جنس‌های ماده و نر به‌ترتیب (۱/۸ در سال و ۴۵/۵ میلی‌متر) و (۱/۶ در سال و ۳۵/۵ میلی‌متر) برآورد شده است. مطالعه دیگری در هند بر روی این میگو انجام شد، نتایج نشان داد که میزان ضرایب L_∞ و K (برحسب طول کل میگوها) برای جنس نر ۲۰۳/۷ میلی‌متر و ۲/۱۵ در سال و برای جنس ماده ۲۴۵/۹ و ۱/۹۰ در سال گزارش دادند. هم‌چنین حداکثر اندازه طول کل مشاهده شده در نرها ۱۸۸ میلی‌متر و در ماده‌ها ۲۳۸ میلی‌متر می‌باشد (Mane و Deshmukh، ۲۰۱۱). هم‌چنین در سواحل Mumbai تحقیقی بر روی پویایی جمعیت میگو موزی انجام شد که نتایج حاصله نشان داد میزان ضرایب L_∞ و K برای جنس نر ۲۲۰ میلی‌متر و ۱/۸۰ و برای جنس ماده L_∞ و K به‌ترتیب ۲۸۱ میلی‌متر و ۱/۷۲ گزارش شد، هم‌چنین نسبت جنسی در ماه‌های مختلف متفاوت‌بوده به‌صورتی‌که در ماده‌ها در طول ماه‌هایی که با فصل تخم‌ریزی همراه بود غالب بودند (Bhadar و Biradar، ۲۰۰۰). توزیع طولی نشان داد که مانند سایر مطالعات این گونه و دیگر گونه‌های خانواده پنائیده میگوهای ماده اندازه بزرگ‌تر از نرها دارند و هم‌چنین دارای نرخ رشد بالاتری نیز می‌باشند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که به‌طورکلی مقدار K برای گونه‌های مختلف میگوهای پناییده بین ۰/۳۹ تا ۱/۶۰ در سال می‌باشد (Enin و همکاران، ۱۹۹۶).

منابع

۱. **صفائی، م. و کامرانی، ا.، ۱۳۷۷.** گزارش نهایی پروژه اعلام زمان آزادسازی و خاتمه صید و تعیین بیوماس میگو تجاری استان هرمزگان در سال ۱۳۷۷. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. مرکز تحقیقاتی دریای عمان. ۶۹ صفحه.

۲. **صفائی، م.، ۱۳۸۴.** پویایی‌شناسی جمعیت میگو موزی (*Penaeus merguiensis*) در آب‌های ساحلی استان هرمزگان. پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان. شماره ۶۷، صفحات ۵۰ تا ۶۱.

۳. **صفائی، م.، ۱۳۹۱.** پویایی‌شناسی جمعیت میگوهای غالب در منطقه شمال‌غربی جزیره قشم. مجله علمی شیلات ایران. سال ۲۱، شماره ۳، صفحات ۸۵ تا ۹۸.

۴. **عرفانی، م.؛ دانه‌کار، ا. و اردکانی، ط.،۱۳۸۷.** بررسی ارتباط عناصر غذایی در سرشاخه‌ها و رسوب جنگل‌های مانگرو در خلیج گواتر استان سیستان و بلوچستان. مجله پژوهشی تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران. جلد ۶، شماره ۲، صفحات ۱۱۸ تا ۱۳۷.

۵. **مومنی، م.؛ دقوقی، ب.؛ درویشی، م.؛ پهپوری، ع.؛ خواجه نوری، ک.؛ صفائی، م.؛ صادقی، م.ر.؛ غریب‌نیا، م.؛ مقصودی، ع. و قائینی، ا.، ۱۳۸۹.** بررسی مسیر حرکت و محاسبه میزان رشد میگو موزی *Penaeus merguiensis* رهاسازی شده در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان (استان هرمزگان). موسسه تحقیقات شیلات. ۱۰۸صفحه.

۶. **مومنی، م.؛ کامرانی، ا.؛ صفائی، م. و کی‌مرام، ف.، ۱۳۹۶** . توده زنده و پراکنش میگو موزی *Penaeus merguiensis* De Man ۱۸۸۸ درخلیج فارس. محیط زیست جانوری. سال ۹، شماره ۲، صفحات ۲۱۵ تا ۲۲۲.

۷. **Bagenal, T.B., 1987.** Method for assessment of fish production in freshwater, Third edition, Blackwell Scientific Publication, XVT. 365 p.

۸. **Bhadra, S. and Biradar, R.S., 2000.** Population dynamics of penaeid prawn *Penaeus merguiensis* off Mumbai coast. Indian Journal of Fish Assessment. Vol. 27, pp: 65-77.

۹. **Carpenter, K.E. and Niem, V.H., 1998.** FAO species identification guide for fishery purposes, The living marine resources of the Western Central Pacific. Vol. 2. Cephalopods, crustaceans, holothurians and sharks. Rome, FAO. pp: 687-1396.

۱۰. **Carter, R.W.G., 1988.** Coastal Environments: An Introduction to the Physical, Ecological and Cultural Systems of Coastlines, Academic Press, London, UK. 617 p.

۱۱. **Enin, U.I.; Lowenberg, U. and Kunzel, T., 1996.** Population dynamics of the estuarine prawn (*Nematopalaemon hastatus* aurivillus, 1989) off the southeast coast of Nigeria, Fisheries Research. Vol. 26, pp: 17-35.

۱۲. **FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2007.** The world's mangroves 1980- 2005. FAO Forestry Paper. Vol. 153, pp: 1-6.

۱۳. **Fischer, W. and Bianchi, G., 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. pp: 1-6.

۱۴. **Froese, R., 2006.** Cube law, condition factor and weight length relationships: history, meta-analysis and recommendations. J. Appl. Ichthyol. Vol. 22, pp: 241-253.

۱۵. **Garcia, S.M. and Le Reste, L., 1981.** Life cycles, dynamics, exploitation and management of coastal penaeid shrimp stocks. FAO Fisheries Technical Paper. No. 203. pp: 1-215.

۱۶. **Garcia, S., 1988.** Tropical penaeid prawns, pp: 219-249. In: Gulland, J.A., (ed.) Fish population dynamics: the implications for management, Chichester, John Wiley and Sons Ltd. 422 p.

۱۷. **Juliano, S.A., 2007.** Population Dynamics. Journal of the American Mosquito Control Association. Vol. 23, No. 2, pp: 265-275.

۱۸. **King, M., 1995.** Fisheries biology assessment and management Fishing. News Books. Vol 3, No 5, pp: 151-160.

۱۹. **Mane, S.J. and Deshmukh, V.D., 2011.** Age and growth studies of banana prawn, *Penaeus merguiensis* de Man from Maharashtra waters. Journal of Marine Biology Associations. India. Vol. 53, No. 2, pp: 184-188.

۲۰. **Manson, F.J.; Loneragan, N.R.; Harch, B.D.; Skilleter, G.A. and Williams, L., 2005.** A broad scale analysis of links between coastal fisheries production and mangrove extent: A case study for northeastern Australia. Fish Research. Vol. 74, pp: 69-85.

۲۱. **Mathews, C.P.; Al-Hossaini, M.; Abdul Ghaffar, A.R. and Al-Shoushni, M., 1987.** Assessment of short-lived stocks with special reference to Kuwait's shrimp fisheries: a contrast of results obtained from traditional and recent size-based techniques. D ICLARM Conf Proc 13, pp: 147-166. In: D Pauly, GR Morgan, editors. Length-based methods in fisheries research, ICLARM Conference Proceeding 13, Manila/Safat: International Center for Living Aquatic Resources Management/Kuwait Institute for Scientific Research. 468 p.

۲۲. **Mayart, A., 1970.** Allometrie et taxinomie. Revue de Statistique Appliquée. Vol. 18, pp: 47-58.

۲۳. **Momeni, M.; Kamrani, E.; Safaie M. and Kaymaram, F., 2018.** Population structure of banana shrimp, *Penaeus merguiensis* De Man, 1888 in the Strait of Hormoz, Persian Gulf. Iranian Journal of Fisheries Sciences. Vol. 17, pp: 47-66.

۲۴. **Niamaimandi, N.; Arshad, A.; Daud, S.K.; Saed, R.C. and Hasanzadeh Kiabi, B., 2007.** Population dynamic of green tiger prawn, *Penaeus semisulcatus* (De Haan) in Bushehr coastal waters, Persian Gulf. Fisheries Research. Vol. 86, No. 2-3, pp: 105-112.

۲۵. **Pauly, D., 1983.** Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO Fisheries Technical Paper. Vol. 234, Rome, 52 p.

۲۶. **Pauly, D. and Caddy, J.F., 1985.** Modification of bhattacharya's method for the analysis of mixtures of normal distributions. FAO Fisheries and Aquaculture Circulars. Vol. 781, 16 p.

۲۷. **Safaie, M., 2015.** Population dynamics for banana prawns, *Penaeus merguiensis* de Man, 1888 in coastal waters off the northern part of the Persian Gulf, Iran. Tropical Zoology. Vol. 28, No. 1, pp: 1-14.

۲۸. **Safaie, M., 2017.** Population dynamics of kiddy shrimp, *Parapenaeopsis stylifera* (H. Milne Edwards, 1837) in the north-west of Qeshm Island, Iran. Tropical Zoology. pp: 1-15

۲۹. **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 Nations. 407 p.

۳۰. **Vance, D.J.; Haywood, M.D.E.; Heales, D.S.; Kenon, R.A.; Loneragan, N.R. and Pendrey, R.C., 2002.** Distribution of juvenile penaeid prawns in a mangrove forest in a tropical Australian estuary, with particular reference to *Penaeus merguiensis*. Marine Ecology Progress Series. Vol. 228, pp: 167-177.

۳۱. **Ysebaert, T.; Meire, P.; Herman, P.M.J. and Herman, V., 2002.** Macrobenthic species response surfaces along estuarine gradients: Prediction by logistic regression. Mar. Ecol. Prog. Ser. Vol. 225, pp: 79-95.