

## زیست‌شناسی تولید مثل میگوی سفید (سرتیز)، *Metapenaeus affinis* در آبهای ساحلی استان هرمزگان

احسان کامرانی<sup>(۱)</sup>؛ باقر مجازی امیری<sup>(۲)</sup> و محسن صفائی<sup>(۳)</sup>

eza47@yahoo.com

۱- مدیریت پژوهشی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس صندوق پستی: ۳۹۹۵

۲- دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج صندوق پستی: ۳۱۱۴-۳۱۵۸۵

۳- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس صندوق پستی: ۱۵۹۷

تاریخ ورود: دی ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۸۳

### چکیده

این پژوهش در آبهای منطقه بندرعباس تا سیریک، از تیر ماه ۱۳۸۰ لغایت مرداد ماه ۱۳۸۲ با هدف بررسی تولید مثل میگوی سفید (سرتیز) *Metapenaeus affinis* انجام پذیرفت. نمونه برداری بصورت ماهانه و به روش مساحت جاروب شده صورت گرفت.

نتایج تجزیه و تحلیل نسبت‌های جنسی در تمام فصول سال و همچنین سالانه نشان داد که در تمامی موارد (به استثناء فصل پاییز ۱۳۸۱) نسبت‌ها ۱:۱ نبوده است، که جهت صحت نسبت‌های مشاهده شده از آزمون مربع کای استفاده شد.

تجزیه و تحلیل گستره مراحل باروری نخمدان میگوی سفید نشان داد که اوج تخم‌ریزی برای این گونه در فصل بهار است. طول سر سینه در ۵۰ درصد بلوغ ( $L_{MSO}$ ) میگسواهای ماده برابر ۲۷/۱۶ میلی‌متر محاسبه گردید.

**لغات کلیدی:** میگوی سفید (سرتیز)، *Metapenaeus affinis*، استان هرمزگان، خلیج فارس و دریای عمان

### مقدمه

میگوی سفید (سرتیز) با نام علمی *Metapenaeus affinis* یکی از گونه‌های مهم تجاری در آبهای استان هرمزگان بشمار می‌رود که هر ساله در طول فصل صید میگو که از اوایل مهر ماه آغاز و تا آبان ماه ادامه می‌یابد، از لحاظ میزان و تراکم آن در صید، رتبه دوم بعد از میگوی موزی با نام علمی

*Penaeus merguensis* را به خود اختصاص داده است. پراکنش این گونه در آبهای استان هرمزگان از منطقه طولاً در غرب تا آبهای ساحلی منطقه خلیج جاسک در شرق می‌باشد (صفائی، ۱۳۸۰).

در سالهای اخیر تحقیقات گسترده‌ای در زمینه ارزیابی ذخایر و سایر خصوصیات میگوها، بویژه میگوهای موزی و سفید (سرتیز) در آبهای ساحلی استان هرمزگان انجام گرفته است. در سال ۱۳۷۳ پروژه تجزیه و تحلیل ساختار جمعیتی و وضعیت صید میگوهای غالب استان هرمزگان انجام گرفت (کامرانی و همکاران، ۱۳۷۳) و متعاقب آن و با توجه به اهمیت میگو در اهداف توسعه شیلات، این پروژه در سالهای ۱۳۷۴ و ۱۳۷۵ نیز ادامه یافت که از مهمترین نتایج آنها تعیین میزان توده زنده و میزان صید مجاز میگوهای موزی و سفید بود. در سالهای ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۱ پروژه مدیریت ذخایر میگوهای مهم اقتصادی با تاکید بر فاکتورهای موثر هواشناسی در دو فاز به مرحله اجراء در آمد (صفائی، ۱۳۸۱ و ۱۳۷۹) که از نتایج این پروژه ها می‌توان به برآورد میزان توده زنده و میزان قابل مجاز صید میگوهای مهم، اعلام زمان بهینه آغاز و خاتمه فصل صید میگو در استان در طی سالهای مذکور، آنالیز نسبت جنسی و تعیین فصل تخم ریزی و برآورد  $L_{M50}$  و در نهایت تاثیر پارامترهای هواشناسی بر روی ذخایر میگوهای مهم اشاره کرد. در تمامی بررسی های فوق جوانب چرخه زندگی این میگوها از مرحله تخم ریزی تا برداشت محصول مورد بررسی قرار گرفته است.

در کشورهای همسایه بر روی میگوهای خانواده پنائیده نیز مطالعاتی صورت گرفته است:

- در سال ۸۱-۱۹۸۰ توسط Al-Hossain، برخی از پارامترهای زیستی جمعیت‌های اصلی میگوهای کشور کویت مورد بررسی قرار گرفته است.

- در مقاله ارائه شده توسط Mathews و همکارانش در سال ۱۹۸۷، با ارزیابی ذخایر گونه‌های کوتاه عمر بویژه روی صید میگو در آبهای کویت، پارامترهای پویایی شناسی جمعیت میگوها در طی سالهای ۱۹۸۷-۱۹۸۲ در فصول مختلف سال مورد بررسی قرار گرفته است.

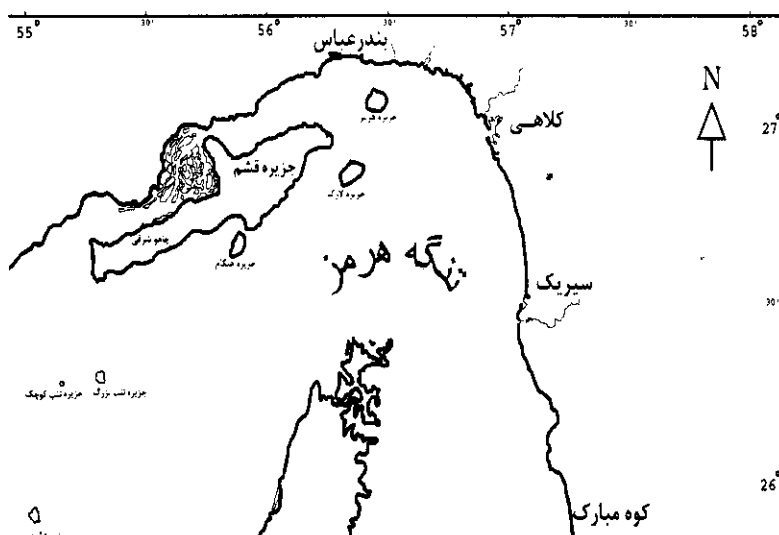
- در مقاله ارائه شده در سال ۱۹۹۲ توسط Ahmed و Ayub، ساختار جمعیت چند گونه از میگوهای خانواده پنائیده در آبهای پاکستان مورد بررسی قرار گرفته است.

در این تحقیق  $L_{M50}$  (طول در زمانی که ۵۰ درصد جمعیت ماده در مرحله ۴ و ۳ بلوغ جنسی هستند)، نسبت جنسی و فصل تخم ریزی گونه مذکور مورد بررسی قرار گرفته است.

## مواد و روش کار

جهت انجام گشتهای دریایی و جمع‌آوری نمونه‌های لازم از شناور تحقیقاتی تجلی مجهز به یک دستگاه تور ترال کفی<sup>۱</sup> و دستگاه موقعیت یاب ماهواره‌ای (GPS) از نوع Shipmate و اکوساندر استفاده گردید. محدوده مورد بررسی منطقه سیریک با موقعیت جغرافیایی ۲۶°۲۵' عرض شمالی و

۵۷°۰۲' طول شرقی آغاز و تا منطقه طولاً و کشتی سوخته با موقعیت جغرافیایی ۲۷°۰۷' عرض شمالی و ۵۶°۰۶' طول شرقی امتداد داشت که هر ماه مورد نمونه برداری قرار گرفته است (شکل ۱):



شکل ۱: نقشه جغرافیایی مناطق مورد مطالعه در آبهای اطراف بندرعباس تا سیریک

عمق مناطق تورکشی شده جهت عملیات نمونه برداری و با توجه به صیدگاه‌های مختلف در استان بین ۲ تا ۳۰ متر متغیر بود.

نمونه برداری بصورت ماهانه صورت پذیرفت و از تیر ماه ۱۳۸۰ لغایت مرداد ماه ۱۳۸۲ ادامه یافت. نمونه برداری از ایستگاه‌های مورد نظر بوسیله تور ترال کف و به روش مساحت جاروب شده و به موازات گشتهای نمونه برداری پروژه گروه سخت پوستان پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان صورت گرفت. مدت ماندگاری تور در آب معمولاً یک ساعت پیش بینی گردیده بود، اما گاهی اوقات و با توجه به شرایط موجود جهت دستیابی احتمالی به نمونه بیشتر، تا دو ساعت نیز صورت می گرفت.

میگوها براساس خصوصیات مورفولوژیک و با استفاده از کلیدهای شناسایی موجود (Fischer & Bianchi, 1984) مورد بررسی قرار گرفته و پس از شناسایی دقیق گونه‌ای، اقدام به جداسازی جنس‌های نر و ماده آنها گردید.

همچنین به منظور تعیین مراحل باروری تخمدان میگوهای ماده براساس رسیدگی پنج مرحله‌ای تخمدان (Lim et al., 1987) و (Primavera, 1985)، پس از شکافتن و تشریح سطح پشتی قسمت تنه میگوهای ماده، این بررسی صورت گرفت.

به منظور دستیابی به نسبت جنسی، هر ماه تعداد جنس‌های نر و ماده شمارش شد. این روش در حالتی که نمونه به صورت تصادفی انتخاب شده باشد با شمارش تعداد نمونه‌ای که مورد زیست سنجی قرار گرفتند انجام می‌شد، و در حالتی که کل صید زیاد نبوده است با جداسازی و شمارش کلیه میگوها صورت گرفته است.

سپس نسبت‌های جنسی نر و ماده بدست آمده در هر ماه به صورت فصلی و در طول یک سال مورد بررسی قرار گرفت. برای صحت نسبت‌های مشاهده شده از آزمون مربع کای استفاده شد که معادله آن به شرح ذیل می‌باشد (محمد و همکاران، ۱۳۷۳):

$$X^2 = \sum \frac{|O - E|^2}{E} \quad \text{معادله (۱)}$$

که در این معادله:

O = فراوانیهای مشاهده شده

E = فراوانیهای قابل انتظار تئوریک می‌باشد.

برای انجام آزمون مربع کای از نرم افزار Excel 2000 و Photoshop 6 استفاده شد و مقدار P<sub>value</sub> محاسبه گردید. (مقدار P بایستی بیش از ۰/۰۵ باشد تا فرض H<sub>0</sub> یعنی برابری نسبت‌های جنسی پذیرفته شود).

برای محاسبه L<sub>M50</sub> از فراوانی طول کاراپاس ماده‌هایی که در مرحله ۳ و ۴ باروری قرار داشتند استفاده شده است. برای محاسبه L<sub>M50</sub> از نرم افزار Excel و فرمول نمایی زیر استفاده گردید (King, 1995).

$$P = 1 / (1 + \exp[-rm(L - L_m)]) \quad \text{معادله (۲)}$$

در این رابطه:

rm: شیب منحنی (ضریب ثابت)

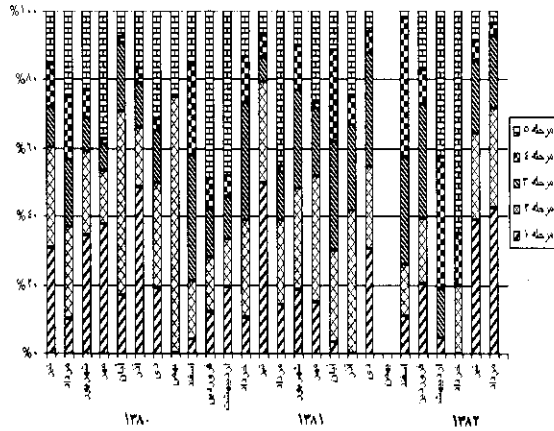
L<sub>m</sub>: متوسط طول در رسیدگی جنسی (طولی که ۵۰ درصد از ماده‌ها در مرحله ۳ و ۴ بلوغ جنسی هستند).

L: نقطه میانی هر رده طولی کاراپاس بر حسب میلی متر  
P: نسبت میگوها بر حسب مرحله ۳ و ۴ به سایر مراحل باروری.

## نتایج

گستره مراحل باروری میگوهای ماده سفید (سر تیز) در نمودار ۱ ارائه شده است. میگوهای نابالغ (مراحل ۱ و ۲ باروری) بیشتر در ماه‌های تیر الی مهر یعنی در فصل تابستان مشاهده گردیدند. از طرفی میگوهای بالغ (مراحل ۳، ۴ و ۵ باروری) از اسفند الی خرداد ماه افزایش چشمگیری نسبت به

سایر ماهها داشتند که نشان می‌دهد اوج تخم ریزی این گونه در فصل بهار است. نکته قابل ذکر در این نمودار، فراوانی نسبتاً قابل توجه چهار باروری در تمام طول سال می‌باشد.



نمودار ۱: گستره مراحل باروری میگوی سفید (*Metapenaeus affinis*) در صیدگاههای بندرعباس تا سیریک

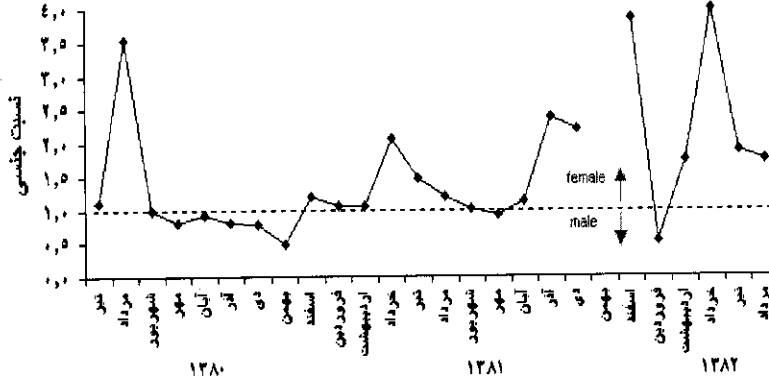
با توجه به فراوانی‌های مشاهده شده برای جنس‌های نر و ماده، نسبت‌های جنسی برای فصل‌های مختلف و همچنین سالانه مطابق جدول ۱ قابل محاسبه خواهد بود.

جدول ۱: فراوانی‌ها و نسبت‌های جنسی نر و ماده میگوی سفید (سر تیز) در فصلهای مختلف و به صورت سالانه

سالانه	فصل از سال									موارد بررسی	
	تابستان	بهار	زمستان	پاییز	تابستان	بهار	زمستان	پاییز	تابستان		
۵۰۰۱	۱۰۰۶	۱۵۶	۸۷	۲۳۱	۱۲۴۱	۵۷۲	۵۶۲	۶۳۴	۵۱۲	ماده	تعداد
۴۳۳۶	۴۷۲	۱۹۹	۲۹	۲۱۸	۱۱۱۳	۵۰۲	۵۸۴	۷۷۸	۴۳۱	نر	مشاهدات
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	ماده	نسبتها
۰/۸۷	۰/۴۷	۱/۲۸	۰/۳۳	۰/۹۴	۰/۰۹	۰/۸۸	۱/۰۴	۱/۲۳	۰/۸۴	نر	
۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۳۴۵	۰/۰۰۳۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲۲	۰/۰۰۱۴	P value	

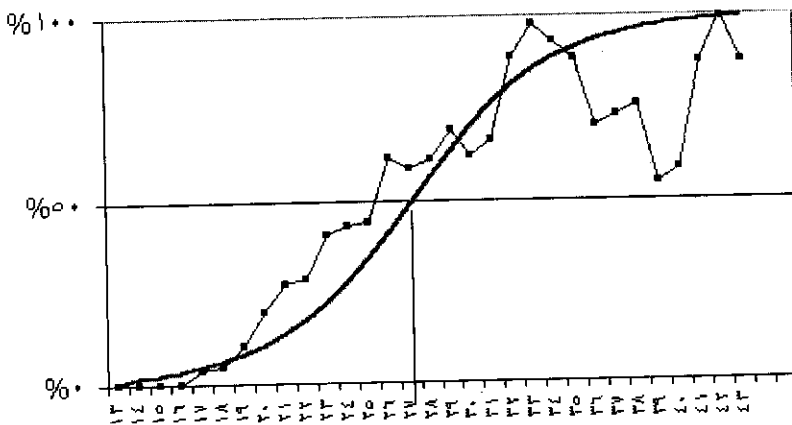
همانطور که ملاحظه می‌گردد، نسبت‌های جنسی در تمامی فصول سال و همچنین سالانه به صورت ۱:۱ نمی‌باشد و مقدار  $P_{value}$  محاسبه شده در تمامی موارد به غیر از فصل پاییز ۱۳۸۱، همواره کوچکتر از سطح آزمون ( $\alpha = 0/05$ ) بوده است.

نسبت جنسی (ماده : نر) میگوی سفید در طی دوره مورد بررسی در نمودار ۲ ارائه شده است.



نمودار ۲: منحنی نسبت جنسی (ماده : نر) میگوی سفید در طی دوره مورد بررسی

میانگین طول سر سینه (کاراپاس) میگوهای ماده سفید در زمانیکه نیمی از آنها بالغ می‌باشند در نمودار ۳ ارائه شده است. همانطور که ملاحظه می‌گردد این میانگین برای تعداد ۳۴۷۲ عدد میگوی ماده برابر ۲۷/۱۶ میلیمتر می‌باشد که با توجه به رابطه طول کل - طول کاراپاس در حدود ۱۱۴/۳۴ میلیمتر طول کل میگوی سفید می‌باشد.



نمودار ۳: میانگین طول کاراپاس میگوی سفید در زمانیکه نیمی از میگوهای ماده در مرحله ۳ و ۴ باروری

هستند

## بحث

طبق نتایج بدست آمده، اوج تخم‌ریزی برای این گونه از اسفند ماه تا خرداد ماه یعنی در فصل بهارمی‌باشد. آنچه که در این گستره بسیار چشمگیر است، فراوانی نسبتاً قابل توجه مرحله چهار باروری در تمام طول سال می‌باشد و نشان دهنده این است که گونه مذکور در تمامی طول سال تخم‌ریزی داشته و جزء گونه‌هایی می‌باشد که تخم‌ریزی پیوسته دارد و در نتیجه هر ماه فراوانی میگوهای نابالغ (مراحل ۱ و ۲ باروری) نیز قابل ملاحظه می‌باشد، که مطالعات صورت گرفته بر روی مقاطع بافتی تخمدان میگوی مذکور در مراحل مختلف باروری این فرضیه را ثابت می‌کند (صفایی، ۱۳۸۲).

مطالعات صورت گرفته در مورد این گونه در آبهای کویت نشان دهنده دو اوج تخم‌ریزی بهار و پاییزه می‌باشد. بطوریکه نسل جدید تولید شده در فصل بهار، در فصل پاییز تخم‌ریزی نموده و نسل جدید تولید شده در پاییز، در فصل بهار تخم‌ریزی می‌نماید (Mathews, 1989). همچنین بررسی‌های بعمل آمده در آبهای ایران و در استان بوشهر نشان می‌دهد که میگوی سر تیز در طول سال بطور پراکنده تخم‌ریزی می‌نماید و اوج تخم‌ریزی آن در فصل بهار می‌باشد (قاسمی، ۱۳۷۶). همچنین نتایج بررسی‌های بعمل آمده در آبهای استان هرمزگان (صفایی، ۱۳۷۹) اوج تخم‌ریزی بهار گونه مذکور را تأیید می‌نماید. در آبهای خوزستان نیز اوج تخم‌ریزی این گونه اواسط تابستان است (صفی‌خانی، ۱۳۷۷).

تأثیر درجه حرارت بر روی تخم‌ریزی میگوها، نیز بررسی شده است. بطوریکه میزان تخم‌ریزی با افزایش درجه حرارت نسبت مستقیم دارد (Garcia & Le Reste, 1981). در این زمینه Yano اعتقاد دارد که در شرایط طبیعی، افزایش دمای آب از اواخر زمستان تا فصل بهار یکی از عوامل اصلی در شروع تخم‌ریزی میگوها می‌باشد (Hoang et al., 2002). افزایش تدریجی دما از اواخر اسفند ماه در استان هرمزگان، شاید یکی از دلایل اصلی تخم‌ریزی بهاره میگوی سفید نیز باشد. نتایج این پژوهش نشان داده است که نسبت‌های جنسی میگوی سفید (سر تیز) در تمام فصول سال (به غیر از فصل پاییز ۱۳۸۱) و همچنین نسبت سالانه آنها، به صورت ۱:۱ نمی‌باشد و استفاده از آزمون مربع کای نیز این امر را اثبات می‌نماید.

در خصوص کاهش تدریجی نسبت نرها به ماده‌ها در فصل بهار که اوج تخم‌ریزی این گونه می‌باشد، شاید علت آن مهاجرت میگوهای ماده به سمت آبهای نزدیک ساحل جهت تخم‌ریزی باشد که به همین لحاظ بیشتر در نمونه‌گیرها مشاهده شده‌اند. مطالعات انجام شده مشخص کرد طی زمان تولید مثل، درصد بالایی از میگوهای ماده در نواحی ساحلی یافت می‌شوند که به تدریج به طرف آبهای عمیق‌تر کاهش می‌یابند (Garcia & Le Reste, 1981).

همچنین مشخص شده است که در فصل گرم، میگوهای ماده در نواحی ساحلی غالب هستند و نرها بیشتر در آبهای عمیق یافت می‌شوند و در فصل سرد دقیقاً عکس این موضوع اتفاق می‌افتد (Garcia & Le Reste, 1981). نتایج پژوهش انجام شده توسط قاسمی در آبهای استان بوشهر نیز نشان می‌دهد که تعداد میگوهای ماده در بیشتر ماه‌ها بیش از دو برابر میگوهای نر بوده است (قاسمی، ۱۳۷۶) و

همینطور نتایج بررسی صید مشتاهای (دامهای ساحلی) در آبهای استان هرمزگان نیز نشان می‌دهد که طی ۹ ماه نمونه برداری در سال، میگوهای ماده تقریباً دو برابر نرها بوده‌اند (اسدی، ۱۳۷۹).  
 $L_{MSO}$  که در حقیقت طولی است که در آن ۵۰ درصد، یا به عبارتی نیمی از جمعیت ماده‌ها در مرحله ۳ و ۴ باروری هستند برای میگوی سفید در طول سر سینه (کاراپاس) ۲۷/۱۶ میلی‌متر مشاهده شده است که بر اساس رابطه موجود بین طول کاراپاس و طول کل بدن (صفایی، ۱۳۸۲) برابر ۱۱۴/۳۴ میلی‌متر طول کل می‌باشد.

مطالعات در این زمینه نشان می‌دهند که تخمدان میگوهای سفید ماده با طول کاراپاس بین ۲۰ تا ۳۵ میلی‌متر، به مرحله ۴ و ۳ باروری می‌رسد (Mathews, 1989). همچنین بررسی‌های صورت گرفته در آبهای استان هرمزگان و در دامهای ساحلی (مشتاهای) نشان می‌دهد که ۵۰ درصد بلوغ میگوهای سفید ماده با طول سر سینه ۲۵/۴ اتفاق افتاده است (اسدی، ۱۳۷۹). در پژوهش دیگری که در خوزستان استان خوزستان و بر مبنای طول کل بدن میگو صورت گرفته است این مشخصه در طول کل ۱۱۸ تا ۱۲۱ میلی‌متر وجود داشته است (صفی‌خانی، ۱۳۷۷).

## تشکر و قدردانی

از جناب آقای دکتر عباسعلی استکی ریاست محترم پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان به دلیل مساعدتهای لازم و همکاران محترم در بخش مدیریت ذخایر پژوهشکده و کلیه عزیزانی که با همکاریهای صمیمانه و همه جانبه خود موجبات اجرای این پژوهش را فراهم نمودند تشکر و قدردانی می‌نمائیم.

## منابع

- اسدی، ه.، ۱۳۷۹. بررسی ساختار جمعیت میگوی سفید *Metapenaeus affinis* در مشتاهای حوضه بندرعباس و بندر خمیر، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم دریای نور، صفحات ۱ تا ۴۸.
- صفائی، م.، ۱۳۷۹. مدیریت ذخائر میگوهای مهم اقتصادی با تاکید بر فاکتورهای موثر هواشناسی (فاز ۱)، موسسه تحقیقات شیلات ایران، مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان، تابستان ۱۳۷۹، صفحات ۱ تا ۶۵.
- صفائی، م.، ۱۳۸۰. معرفی گونه‌های مختلف میگو در آبهای استان هرمزگان. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان، صفحات ۱ تا ۲۱.
- صفائی، م.، ۱۳۸۱. مدیریت ذخائر میگوهای مهم اقتصادی با تاکید بر فاکتورهای موثر هواشناسی (فاز ۲)، موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان، زمستان ۱۳۸۱. صفحات ۱ تا ۵۶.
- صفائی، م.، ۱۳۸۲. پویایی شناسی جمعیت میگوی سفید (سرتیز) در آبهای ساحلی استان هرمزگان، دانشگاه هرمزگان، صفحات ۱ تا ۶۵.
- صفی‌خانی، ح.، ۱۳۷۷. بررسی برخی از خصوصیات بیولوژیک میگوی سفید (*M. affinis*) در استان خوزستان، موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، تهران، صفحات ۱ تا ۵۲.



- قاسمی، ش.، ۱۳۷۶. پویایی جمعیت میگوی سفید (*Metapenaeus affinis*) در آبهای بوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، صفحات ۱ تا ۶۹.
- کامرانی، ا.؛ خضرائی نیا، ر. و زرشناس، غ.، ۱۳۷۳. تجزیه و تحلیل ساختار معیتی و وضعیت صید میگوهای غالب استان هرمزگان. مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان. ۳۵ صفحه.
- محمد، ک.؛ ملک افضل، ح. و نهایتینان، و.، ۱۳۷۳. روشهای آماری و شاخصهای بهداشتی، جلد اول چاپ هشتم، مولفین، تهران. صفحات ۱۲۳ تا ۱۲۶.
- Al-Hossaini, M.M. , 1980-1981.** Biology of *Penaeus semisulcatus* and other commercial shrimp species of Kueait. Kuwait-Inst-for-scientific-Research-Kuwait, 4P.
- Ayub, Z. and Ahmed, M. , 1992.** Population structure of the Penaeid shrimp *Penaeus pencillatus*, *P. Merquiensis* and *Metapenaeus affinis* from Pakistan waters (Arabian Sea) Marine Research, Vol. 1, pp.15-27.
- Fischer, W. and Bianchi, G. , 1984.** FAO species identification sheets for purposes shrimps/prawns, F.A.O document. Vol.5.
- Garcia, S. and Le Resete, L. , 1981.** Life cycles, dynamics, exploitation and management of coastal Penaeid shrimp stock. FAO fish. Tech. Pap. No.203, pp.5-30.
- Hoang, T. ; Lee, S. Y. live ; C. Keenan, P. and Gay Marsden, E. , 2002.** Effect of temperature on spawning of *Penaeus merquiensis*, journal of thermal biology. Vol. 27, pp.33-437.
- King, M. , 1995.** Fisheries biology assessment and management fishing News Books. Vol.3, No.5, pp.151-160.
- Lim, L.C ; Heng, H.H. and Cheong, L. , 1987.** Manual on breeding of Banana prawn, Fisheries Hand book No.3, Primary production department ministry of national development republic of Singapore., Malaysia. 62P.
- Mathews, C.P. , 1989.** The biology, assessment and management of *Metapenaeus affinis* (H. Milne Edwards, Penaeidae) stock in Kuwait. Kuwait the Bulletin of marine science Vol. 10, pp.3-636.
- Mathews, C.P. ; Al-Hossaini, M. ; Abdul Ghaffar, A.R. and Al-Shouani, M. , 1987.** Assessment of short-lived stocks with special reference to Kuwaits shrimp fisheries. A contract of the results obtained from traditional and recent size- based techniques, mariculture and fisheries department Kuwait Institute for scientific research, Safat, Kuwait. Pp.147-166.
- Primavera, J. H. , 1985.** Brood stock of sugpo, *Penaeus monodon*. Aquaculture department, southeast Asian fisheries development center, fabricus. Tigbauan, Iloilo, Philippines, Extension Manual No.7, Third Edition.

## Reproductive biology of Jinga Shrimp (*Metapenaeus affinis*) in coastal waters of Hormozgan Province, southern Iran

Kamrani E. <sup>(1)</sup> ; Mojazi Amiri B. <sup>(2)</sup> and Safaie M. <sup>(3)</sup>

eza47@yahoo.com

- 1- Research Management, Hormozgan University, P.O.Box: 3995  
Bandar Abbas, Iran
- 2- Dept. of Fisheries & Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources,  
University of Tehran P.O.Box: 31585-4314 Karaj, Iran
- 3- Persian Gulf & Oman Sea Ecological Research Institute- P.O.Box 1597,  
Bandar Abbas, Iran

Received: January 2004

Accepted: November 2004

**Keywords:** Jinga Shrimp, *Metapenaeus affinis*, Reproductive, Persian Gulf and  
Oman Sea, Iran

### Abstract

The main goal of this study was to understand the reproductive biology of Jinga Shrimp (*Metapenaeus affinis*) that is found in coastal waters of Hormozgan Province and is relatively unknown to the scientific community. To achieve this goal, we conducted a monthly sampling over the years 2001 to 2003 sweeping a long area from Bandar Abbas to Sirik in the south of Iran.

We found that the sex ratio is not 1:1 either seasonally (except in autumn 2001) or annually ( $p < 0.05$ ). The peak of spawning of the shrimp observed in spring and also calculated the carapace length of female shrimps at first maturity ( $LM_{50}$ ) as 27.16mm.