



## بررسی برخی از خصوصیات تولید مثلی میگوی موزی (*Penaeus merguensis*) در آب‌های ساحلی استان هرمزگان

• محسن صفائی، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان بندر عباس

تاریخ دریافت: فروردین ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: شهریور ماه ۱۳۸۳

### چکیده

این پژوهش در آب‌های ساحلی منطقه بندرعباس تا سیریک و از تیر ماه ۱۳۷۹ لغایت مرداد ماه ۱۳۸۱ و با هدف بررسی تولیدمثل میگوی موزی (*Penaeus merguensis*) انجام پذیرفت. نمونه برداری به صورت ماهانه و به وسیله تور ترال کف صورت گرفت. نتایج تجزیه و تحلیل نسبت‌های جنسی در تمام فصول سال و همچنین سالانه نشان داد که در تمامی موارد (به استثناء فصل تابستان ۱۳۷۹) نسبتها ۱:۱ نبوده که جهت کسب اطمینان از صحت نسبت‌های مشاهده شده از آزمون مربع کای استفاده شد ( $p < 0.05$ ). تجزیه و تحلیل گستره مراحل باروی تخمدان میگوی موزی نشان داد که اوج (بیشترین) تخم ریزی برای این گونه در فصل بهار وجود داشته است، و طول سر سینه (کاراپاس) در ۵۰٪ بلوغ (CLM<sub>50</sub>) میگوهای ماده برابر ۳۰/۲۱ میلی متر محاسبه گردید.

Pajouhesh & Sazandegi No65 pp: 81-85

### Some aspects reproductive biology of banana shrimp (*Penaeus merguensis*) in coastal waters of Hormozgan province

By: M. Safaie, Persian Gulf & Oman Sea Ecological Research Institute, Bandar Abbas

This study designed for understanding reproductive biology of banana shrimp (*Penaeus merguensis*). sampling was carried out monthly from Bandar Abbass to Sirik since 2000 to 2002. The analysis showed that the sex ratio was not 1:1 either seasonally(except Summer 2000) or annully( $p < 0.05$ ). The peak of spawning was obtained in Spring season. Length at first maturity (LM<sub>50</sub>) for female was 30.21 mm carapace length.

**Key Words:** Banana Shrimp (*Penaeus merguensis*), Reproductive, Persian Gulf & Oman Sea

## مقدمه

از آنجائی که بهره برداری از ذخایر میگو در آبهای استان هرمزگان هر ساله صورت می‌گیرد و با توجه به اینکه میگو از شمار آبزیان کوتاه عمر محسوب می‌گردد، لازم است در خصوص ابعاد زیستی و تولید مثلی آنها مطالعات بیشتری صورت گیرد. میگوی موزی با نام علمی *Penaeus merguensis* 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 اول 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 (۲).

در سالهای اخیر تحقیقات گسترده‌ای در زمینه ارزیابی ذخایر و سایر موارد دیگر میگوها، به‌ویژه 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 (۴) 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 قابل مجاز میگوهای موزی و سفید بود. در سالهای ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۱ پروژه مدیریت ذخایر میگوهای مهم اقتصادی با تاکید بر عوامل موثر هواشناسی در دو فاز به مرحله اجرا در آمد (۱، ۲) که از نتایج این پروژه‌ها 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 تخم‌ریزی و برآورد  $50 \text{ Im}$  و در نهایت تاثیر پارامترهای هواشناسی بر روی ذخایر میگوهای مهم اشاره کرد. در تمامی بررسی‌های فوق الذکر جوانب چرخه حیات این میگوها از مرحله تخم‌ریزی تا برداشت محصول مورد بررسی قرار گرفته است.

در کشورهای همسایه و 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 (۶).

- در مقاله ارائه شده توسط Mathews و همکارانش در سال ۱۹۸۷، با ارزیابی ذخائر گونه‌های کوتاه عمر به‌ویژه روی صید میگو در آبهای کویت، پارامترهای پویایی شناسی جمعیت میگوها در طی سالهای ۱۹۸۷-۱۹۸۲ و در فصول مختلف سال مورد بررسی قرار گرفته است (۱۴).

در مقاله ارائه شده در سال ۱۹۹۲ توسط Z. Ayub و M. Ahmed، ساختار جمعیت چند گونه از میگوهای خانواده پنائیده در آبهای پاکستان مورد بررسی قرار گرفته است (۷).

در این تحقیق سعی شده است  $50 \text{ LM}$  (طول در زمانی که ۵۰ درصد جمعیت ماده در مرحله ۴ و ۳ بلوغ جنسی هستند)، نسبت جنسی و فصل تخم‌ریزی مورد بررسی قرار گیرد.

## مواد و روشها

### ابزار و ادوات مورد استفاده

ابزارهایی که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت به شرح ذیل می‌باشد:

- وسایل تشریح (قیچی و پنس)، استریو میکروسکوپ (لوپ)، ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم و برنامه‌های نرم افزاری

Photoshop 6/0, Excel 2000

همچنین جهت انجام گشت‌های دریایی و جمع‌آوری نمونه‌های لازم از شناور تحقیقاتی تجلی که مجهز به یک دستگاه تور ترال کفی<sup>۱</sup> و دستگاه موقعیت‌یاب ماهواره‌ای<sup>۲</sup> از نوع Shipmate و اکوساندر<sup>۳</sup> استفاده گردید.

### منطقه مورد بررسی و محدوده عملیات

محدوده مورد بررسی از لحاظ موقعیت جغرافیایی از منطقه سیریک با موقعیت  $25^{\circ} 26'$  عرض شمالی و  $57^{\circ} 02'$  طول شرقی آغاز و تا منطقه طولاً و کشتی سوخته با موقعیت جغرافیایی  $27^{\circ} 07'$  عرض شمالی و  $56^{\circ} 06'$  طول شرقی امتداد داشته که هر ماهه مورد بررسی قرار گرفته است (شکل ۱).

همچنین عمق مناطق تور کشی شده جهت عملیات نمونه برداری با توجه به صیدگاه‌های مختلف در استان بین ۲ تا ۵۰ متر متغییر بوده است.

### روش‌های مورد استفاده

#### روش نمونه‌برداری

نمونه برداری به‌صورت ماهانه صورت پذیرفت و از تاریخ تیر ماه ۱۳۷۹ لغایت پایان مرداد ماه ۱۳۸۱ ادامه یافت. نمونه برداری از ایستگاه‌های مورد نظر به وسیله تور ترال کف و به روش مساحت جاروب شده 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 میزان دو ساعت نیز تمدید می‌شد. لازم به ذکر است با توجه به وسعت زیاد منطقه تحت پوشش، تعداد ۳۵ ایستگاه در لایه‌های مختلف عمقی انتخاب گردید که هر ماهه مورد بررسی قرار می‌گرفت.

سپس میگوها بر اساس خصوصیات مورفولوژیکی و با استفاده از کلیدهای شناسایی موجود (۹) 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 که بر اساس میزان رسیدگی تخمدان آنها پنج مرحله متوالی قابل تشخیص می‌باشد (۱۳، ۱۵). پس از شکافتن و تشریح سطح پشتی قسمت تنه میگوهای ماده، این بررسی صورت گرفت

#### روش آنالیز نسبت جنسی

به منظور دستیابی به نسبت جنسی، هر ماهه تعداد جنس‌های نر و ماده شمارش شده است. این روش در حالتی که نمونه به صورت تصادفی انتخاب شده باشد با شمارش تعداد نمونه‌هایی که مورد زیست‌سنجی 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



شکل ۱- نقشه جغرافیایی مناطق واقع در آب‌های اطراف بندرعباس تا سیریک

### برآورد LM<sub>50</sub>

میانگین طول سر سینه (کاراپاس) میگوهای ماده موزی در زمانی که نیمی از آنها بالغ می‌باشند در شکل ۴ نمایش داده شده است. همانطور که ملاحظه می‌گردد این میانگین برای تعداد ۴۰۵۹ قطعه میگوی ماده برابر ۳۰/۲۱ میلی‌متر می‌باشد.

### بحث

#### گستره مراحل باروری

با توجه به شکل ۲ مشاهده می‌شود که از اسفند ماه تا خرداد ماه یعنی در فصل بهار، اوج تخم‌ریزی برای این گونه وجود داشته است. مطالعات انجام شده در این زمینه و در آب‌های استرالیا نشان می‌دهد که برای گونه میگوی موزی دو اوج تخم‌ریزی قابل تشخیص می‌باشد. بیشترین اوج تخم‌ریزی پاییز می‌باشد و کمترین اوج تخم‌ریزی، در بهار، است (۸).

از طرفی نتایجی که در این پژوهش بدست آمده تنها اوج تخم‌ریزی بهار را نشان می‌دهد، در حالی که در فصل پاییز تخم‌ریزی (حضور میگوهای مرحله ۴ باروری) برای این گونه کمتر از فصل بهار مشاهده شده است. البته لازم به ذکر است با توجه به تراکم بسیار بالای میگوها در ابتدای این فصل که در طول سال به بیشترین میزان خود می‌رسد پیش بینی می‌شود که بیشترین تخم‌ریزی برای این گونه در این فصل مشاهده گردد؛ اما با توجه به فعالیت شناورها در این فصل که فصل برداشت میگو در استان می‌باشد و ممنوعیت‌های موجود، بررسی دقیقتر این موضوع امکان‌پذیر نبوده است. از طرفی محققین معتقدند که اوج تخم‌ریزی میگوی موزی وابسته به منطقه است؛ مثلاً (۱۸۷۹)، Jackson و Rothlisberg این اوج را در آب‌های جنوب شرقی خلیج کارینتاریا<sup>۵</sup> در ماه‌های اسفند تا فروردین و در آب‌های مناطق شمال شرقی در ماه‌های شهریور تا مهر عنوان کرده است، و این دو اوج تخم‌ریزی توسط Kerr و Crocos (۸) نیز تأیید شده است.

فصلی و در طول یک سال مورد بررسی قرار گرفت. برای بررسی صحت نسبت‌های مشاهده شده از آزمون مربع کای<sup>۴</sup> استفاده شد که معادله آن به شرح ذیل می‌باشد (۴):

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

که در این معادله:

O = فراوانی‌های مشاهده شده

E = فراوانی‌های قابل انتظار تئوریک

برای انجام آزمون مربع کای از نرم افزار Excel2000 استفاده شد و مقدار P-value محاسبه گردید. مقدار P بایستی بیش از ۰/۰۵ باشد تا فرض H<sub>0</sub> یعنی برابری نسبت‌های جنسی پذیرفته شود.

### نحوه محاسبه LM<sub>50</sub>

برای این منظور از فراوانی طول کاراپاس ماده‌هایی که در مرحله ۳ و ۴ باروری قرار داشتند استفاده شده است. برای محاسبه LM<sub>50</sub> از نرم افزار Excel و فرمول‌نمایی زیر استفاده شده است (۱۲).

معادله (۲)

$$[P = 1 / (1 + \exp[-r m(L - L_m)]]$$

در این رابطه:

r m: شیب منحنی (ضریب ثابت)

LM: متوسط طول در رسیدگی جنسی (طولی که ۵۰٪ از ماده‌ها در

مرحله ۳ و ۴ بلوغ جنسی هستند).

L: نقطه میانی هر رده طولی کاراپاس بر حسب میلی‌متر

P: نسبت میگوها بر حسب مرحله ۳ و ۴ به سایر مراحل باروری می‌باشد.

### نتایج

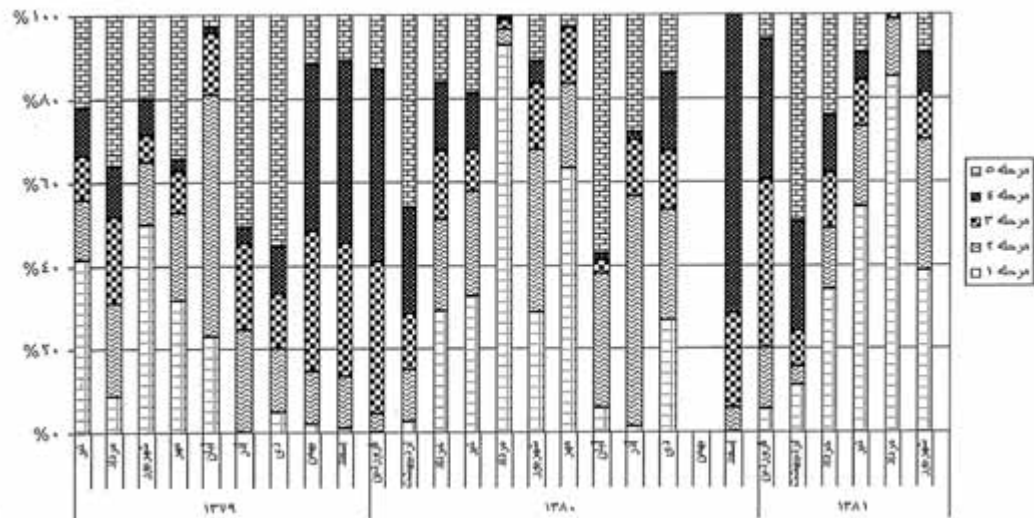
#### تعیین گستره مراحل باروری و فصل تخم‌ریزی

گستره مراحل باروری میگوهای ماده موزی در شکل ۲ ارائه شده است. همانطور که ملاحظه می‌گردد، میگوهای نارس (مراحل ۱ و ۲ باروری) بیشتر در ماه‌های خرداد ماه الی مهر ماه یعنی در فصل تابستان مشاهده می‌شوند. از طرفی میگوهای رسیده (مراحل ۳، ۴ و ۵ باروری) از اسفند الی اردیبهشت ماه افزایش چشمگیری نسبت به سایر ماه‌ها داشته است که نشان می‌دهد اوج تخم‌ریزی این گونه در فصل بهار است.

#### محاسبه نسبت جنسی فصلی و سالانه

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

همانطور که ملاحظه می‌گردد، نسبت‌های جنسی در تمامی فصول از سال و همچنین سالانه به صورت ۱:۱ نمی‌باشد و مقدار P-value محاسبه شده در تمامی موارد به غیر از فصل تابستان ۱۳۷۹ همواره کوچکتر از سطح آزمون (α = ۰/۰۵) بود.



شکل ۲ - گستره مراحل  
باروری میگوی موزی  
در (*P. merguensis*)  
صیدگاههای بندرعباس تا  
سیریک

کامرانی و بهزادی (۴) نشان می‌دهد که در آب‌های ساحلی استان هرمزگان میانگین طول کاراپاس در زمانی که ۵۰ درصد میگوهای ماده در مرحله ۴ باروری قرار داشتند  $35/8$  میلی‌متر (معادل ۱۶ سانتی متر طول کل) بود؛ که البته نتیجه فوق تنها به بررسی میگوهایی که در مرحله ۴ باروری قرار داشته‌اند اختصاص داشت که بالطبع میگوها در این مرحله از رشد بیشتری نسبت به حالتی که در مرحله ۳ باروری قرار دارند برخوردارند. همچنین بررسی‌های صورت گرفته در آب‌های استان هرمزگان در سال ۷۹-۱۳۷۸ نشان می‌دهد ۵۰ درصد میگوهای موزی ماده در طول سرسینه  $37/5$  میلی‌متر (معادل ۱۶۳ میلی‌متر طول کل) بارور می‌شوند (۱).

### تشکر و قدردانی

بر خود لازم می‌دانم از جناب آقای دکتر عباسعلی استکی ریاست محترم پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان به خاطر مساعدتهای لازم و جناب آقای دکتر احسان کامرانی به خاطر راهنمایی‌های ارزنده علمی 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 نمایم.

### پاورقی‌ها

- 1 - Out- door bottum trawl
- 2 - G.P.S
- 3 - Echosounder
- 4 - Chi- square
- 5- Carpentaria

### منابع مورد استفاده

- ۱ - 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 ص ۶۵-۱.
- ۲ - صفائی، م.، ۱۳۸۰. معرفی گونه‌های مختلف میگو در آب‌های استان هرمزگان.

همچنین تاثیر درجه حرارت بر روی تخم ریزی میگوها، نیز بررسی شده است، به طوریکه میزان تخم ریزی با افزایش درجه حرارت نسبت مستقیم دارد (۱۰) و در این زمینه اعتقاد بر این است که در شرایط طبیعی، افزایش دمای آب از اواخر زمستان تا فصل بهار یکی از عوامل اصلی در شروع تخم‌ریزی در میگوها باشد (۱۱). در پایان آنچه را می‌توان به آن اشاره کرد این است که، افزایش تدریجی دما از اواخر اسفند ماه در استان هرمزگان، شاید یکی از دلایل اصلی تخم‌ریزی بهاره میگوی موزی باشد.

### نسبت جنسی

نتایج این پژوهش نشان داده است که نسبت‌های جنسی میگوی موزی در تمام فصول سال (به غیر از تابستان ۱۳۷۹) و همچنین نسبت سالانه آنها به صورت ۱:۱ نمی‌باشد که استفاده از آزمون مربع کای نیز این امر را اثبات می‌نماید.

در خصوص کاهش تدریجی نسبت نرها به ماده‌ها در فصل بهار که اوج تخم ریزی گونه میگوی موزی می‌باشد شاید علت آن مهاجرت میگوهای ماده به سمت نواحی ساحلی جهت تخم‌ریزی باشد که به همین لحاظ بیشتر در نمونه‌گیریها مشاهده شده‌اند.

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که در طی زمان تولید مثل، درصد بالایی از میگوهای ماده در نواحی ساحلی یافت می‌شوند و به تدریج به طرف آب‌های عمیق تر کاهش می‌یابند. همچنین مشخص نموده‌اند 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 (۱۰)

### محاسبه طول ۵۰ درصد بلوغ (L<sub>50</sub>)

این میزان 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 موزی در طول کاراپاس  $30/21$  میلی‌متر محاسبه گردید.

مطالعات در این زمینه نشان می‌دهد که میانگین طول میگوی موزی ماده در هنگام بلوغ جنسی از  $12/5$  تا  $15/2$  سانتی متر و بر اساس مناطق مختلف متغیر است (۱۰). مطالعات انجام گرفته توسط

سالانه	فصل از سال									مورد بررسی
	تابستان ۸۱	بهار ۸۱	زمستان ۸۰	پاییز ۸۰	تابستان ۸۰	بهار ۸۰	زمستان ۷۹	پاییز ۷۹	تابستان ۷۹	
۵۱۱۶	۸۷۱	۵۳۵	۱۸۹	۳۱۶	۱۳۳۴	۵۲۷	۳۶۵	۵۰۵	۴۲۴	ماده
۴۸۹۶	۸۳۵	۳۷۹	۱۲۱	۴۱۸	۱۲۱۳	۴۱۶	۴۸۰	۶۳۳	۴۰۱	نر
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	ماده
۰٫۹۶	۰٫۹۶	۰٫۷۱	۰٫۶۴	۱٫۱۴	۰٫۹۱	۰٫۷۹	۱٫۳۲	۱٫۲۵	۰٫۹۵	نر
۰٫۰۰	۰٫۰۱۲	۰٫۰۰	۰٫۰۲۳	۰٫۰۰	۰٫۰۱۸	۰٫۰۰۵	۰٫۰۱۳	۰٫۰۰	۰٫۰۷۹	Pvalue

جدول ۱- فراوانی‌ها و نسبت‌های جنسی نر و ماده میگوی موزی در فصل‌های مختلف و به صورت سالانه

مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان، ص ۲۱-۱.  
 ۳- صفائی، م، ۱۳۸۱؛ مدیریت ذخائر میگوهای مهم اقتصادی با تاکید بر فاکتورها موثر هواشناسی (فاز ۲). مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، مرکز تحقیقاتی شیلاتی دریای عمان، زمستان ۱۳۸۱. ص ۵۶-۱.  
 ۴- کامرانی، ا. و س. بهزادی، ۱۳۷۸؛ زیست‌شناسی تولید

Scientific. Research. Kuwait. pp.4

7- Ayub, z. and M. Ahmed, 1992; Population structure of the penaeid shrimp *Penaeus pencillatus*. *P. merguien* and *Metaperaeus affinis* from Pakistan waters (Arabian Sea) marine Research (1): 15-27.

8- Crocos, P. J., J. D. Kerr, 1983. Maturation and spawning of the banana prawn *Penaeus merguensis* de man (Crustace: Penaeidae) in the Gulf of carpentaria, Australia. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 69: 37-59.

9- Fischer, W. & G. Bianchi, 1984; FAO species identification sheets for purposes shrimps/prawns, F.A.O document. Vol.5 Fishery.

10- Garcia, S. and L. Le Resete, 1981. Life cycles, dynamics, exploitation and management of coastal penaeid shrimp stock. FAO fish. Tech. Pap. No.203, pp.5-30.

11- Hoang, T., S. Y. Lee, C live P. Keenan, Gay E. Marsden, 2002; effect of temperature on spawning of *Penaeus merguensis*, Journal of thermal Biology 27 (2002) 433-437.

12- King, M., 1995; Fisheries biology assessment and management fishing News Books. Vol.3, No.5, pp.151-160.

13- Lim, L. C ; H. H. Heng and L. Cheong, 1987. Manual on breeding of banana prawn, Fisheries Hand book No.3, Primary Production Department Ministry of National Development Republic of Singapore., Malaysia. 62 p.

14- Mathews.C.P.M.AI- Hossaini, A.R. Abdul Ghaffar and M. Ap. Shouani. 1987; Assessment of short lived stocks with special referenece from traditional and recent size-based techniques, mariculture and fisheries department Kuwait Institute for Scientific Research.p. 147-166

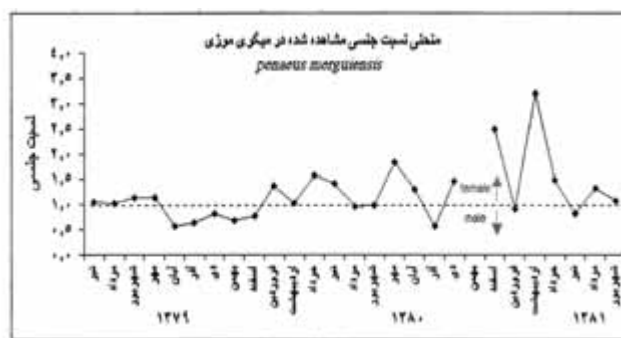
15- Primavera, J. H., 1985; Brood stock of sugpo, *Penaeus monodon* Aquaculture Department, Southeast Asian fisheries development Center, Fabricus.Tigbauan, Iloilo, Philippines, Extension Manual No.7, Third Edition.

16- Rothlisberg, R. C. and C. G. Jackson, 1987; Hydrographic environmental *P.merguensis*, *P. esculentus*, *P. semisulcatus* and *P. latisulcatus* zoeal.of Australian J. of marine and fresh water fishery. Vol, 83. p(17-29).

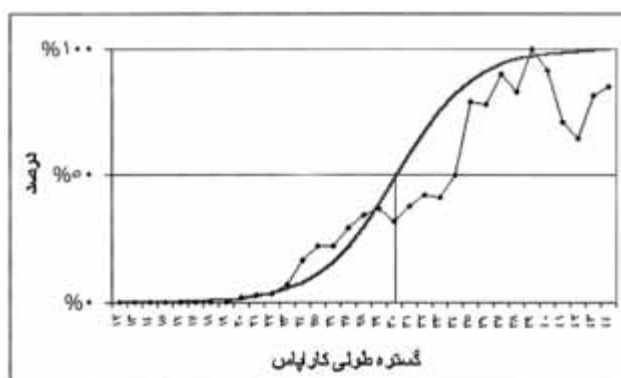
مثل میگوی موزی (*P. merguensis*) با تأکید بر هم آوری در آب‌های استان هرمزگان، مجله علمی شیلات ایران، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، شماره ۱، ساله ششم، بهار ۱۳۷۸. ص ۷۱-۸۳.

۵- محمد، ک. ح.، ملک افضلی و. و. نه‌پتینان، ۱۳۷۳؛ روش‌های آماری و شاخص‌های بهداشتی، جلد اول چاپ هشتم، مولفین، تهران. ص. ۱۲۳-۱۲۶.

6- Al- Hossaini, M.M. 1980-1981; Biology of *Penaeus semisulcatus* and other commercial shrimp species of Kuwait. Kuwait. inst for



شکل ۳ - منحنی نسبت جنسی (ماده : نر) میگوی موزی در طی دوره مورد بررسی



شکل ۴ - میانگین طول کاراپاس میگوی موزی در زمانی که نیمی از میگوهای ماده در مرحله ۳ و ۴ باروری هستند