

بررسی برخی از ویژگیهای تولید مثلی میگوهای غالب در منطقه مشرف به جنگلهای حرا واقع در
شمال غربی جزیره قشم (منطقه چاهو شرقی)

محسن صفائی^۱، مسعود بارانی^۲، محمد مومنی^۳، احسان کامرانی^۱، پرویز محبی^۳

۱- عضو هیات علمی دانشگاه هرمزگان، گروه شیلات

۲- اداره کل شیلات هرمزگان

۳- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس

پست الکترونیک: Msn_safaie@yahoo.com

چکیده

این پژوهش به عنوان بخشی از مطالعه بررسی ساختار جمعیتی و ارزیابی ذخائر میگوها بوده که با هدف بررسی زیست شناسی تولید مثل میگوهای غالب در آبهای شمال غربی جزیره قشم (منطقه چاهو شرقی) به مدت ۱۶ ماه از اسفند ماه ۱۳۸۷ تا خرداد ماه ۱۳۸۹ توسط یک فروند شناور محلی به روش مساحت جاروب شده (Swept area) صورت گرفت. بررسی گستره مراحل رسیدگی تخمدان میگوهای خنجری، موزی و استبنجی نشان داد که پیک تخم ریزی این گونه ها از اسفند تا اردیبهشت ماه میباشد. در حالیکه این گستره برای میگوی سفید (سرتیز) بیانگر فراوانی نسبتاً قابل توجه حضور میگوهای بالغ در تمام طول سال و نتیجه اینکه در هر ماه فراوانی میگوهای نابالغ (مراحل ۱ و ۲ رسیدگی جنسی) نیز قابل ملاحظه می باشد. علیرغم تغییرات قابل ملاحظه در این گستره، در تمامی طول سال و به دلیل شرایط خاص منطقه مورد بررسی (بدلیل مشرف بودن به خوریات پوشیده از حرا و نوزادگاه بودن مناطق اطراف) جمعیت غالب در منطقه بیشتر میگوهای جوان بوده است. نسبت‌های جنسی در تمامی فصول سال و همچنین سالانه به صورت ۱:۱ نمی‌باشد، و برای تمامی گونه ها جمعیت غالب در اغلب ماه ها جنس نر میگوها بوده مگر در برخی از موارد که همزمان با اوج تخم ریزی میگوها (اغلب در اسفند تا اردیبهشت ماه) ماده ها جمعیت غالب را به خود اختصاص داده و بیشتر در دسترس صید قرار گرفته اند.

واژگان کلیدی: میگوموزی، میگو سفید، میگو خنجری، میگو استبنجی، شمال غربی جزیره قشم، استان هرمزگان.

مقدمه

هر ساله برداشت از ذخائر میگو در صیدگاههای استان هرمزگان توسط تعداد زیادی از شناورهای سنتی و تا حدودی شناورهای صنعتی صورت گرفته و صادرات آن به خارج از کشور نیز قابل توجه می باشد. ذخائر میگو نه تنها بدلیل ارزش غذایی و میزان ارز آوری آن که نقش بسزایی در اقتصاد کشور دارد بلکه در صنعت تکثیر و پرورش نیز از جایگاه خاصی برخوردار بوده و شاید بتوان گفت که یکی از محورهای اصلی توسعه در بخش شیلات جنوب کشور را به خود اختصاص داده است.

یکی از موضوعات مطرح در ارتباط با خصوصیات زیستی میگوها، شناسایی زیستگاهها و نوزادگاههای این آبزی می باشد. از زیستگاههای مهم میگو در این استان و بویژه میگوی غالب تجاری، میگو موزی (با نام علم *Penaeus merguensis*) منطقه مشرف به خوریات و پوشیده از حرای شمال غربی جزیره قشم (چاهو شرقی) می باشد که اگر چه، گونه غالب این منطقه نمی باشد ولی به نظر می رسد که حداقل معبری برای عبور میگوهای جوان موزی از صید گاه مذکور به سایر نقاط باشد. موقعیت جغرافیایی قشم و وجود جنگلهای حرا و خوریات مجاور با منطقه چاهو شرقی سبب شده است که این منطقه نیز جزء خوریات تلقی و لذا از اهمیت بسیار زیادی برخوردار باشد.

از آنجائیکه بهره‌برداری از ذخایر میگو در آبهای استان هرمزگان هر ساله صورت می‌گیرد و از طرفی باتوجه به کوتاه بودن عمر این گونه آبزی و نقش مهمی که در اکوسیستم‌های دریایی بویژه تامین غذای ماهیان تجاری کفزی یا Demersal به عهده دارد، لذا لازم است درخصوص مدیریت بهره‌برداری بهینه از ذخایر این گونه آبزی دقت نظر بیشتری اعمال گردد که لازمه آن داشتن اطلاعات کافی درخصوص ابعاد زیستی و تولید مثلی هر یک از گونه‌های مهم میگوی استان می باشد.

بدین منظور و در جهت دستیابی به اهداف فوق دانشگاه هرمزگان در قالب طرح پژوهشی مستقل و با همکاری اداره کل شیلات استان هرمزگان و همینطور همکاری مدیریت و پرسنل محترم شیلات قشم، به بررسی ذخائر میگوهای صیدگاه منطقه چاهوشرقی پرداخته که نتایج این تحقیق حاصل تلاش ۱۶ ماهه نمونه برداری توسط شناور محلی (لنج) منطقه می باشد.

در این تحقیق سعی شده است نسبت جنسی به صورت ماهانه، گستره مراحل رسیدگی تخمدان به صورت ماهانه و تعیین فصل تخم ریزی آنها مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش ها

ابزار و وسایل زیست‌سنجی و تشریح

برای زیست‌سنجی و تشریح مراحل باروری تخمدان میگوها از ابزارهای زیر استفاده شد.

خط کش بیومتری ۵۰ سانتی‌متری: جهت اندازه‌گیری طول کل بدن (T.L)^۱

کولیس با دقت ۰/۱ میلی‌متر: جهت اندازه‌گیری طول سرسینه یا کاراپاس میگو (C.L)^۲

ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم و ترازوی یک کفه‌ای: برای اندازه‌گیری وزن میگوها (T.W)^۳ با دقت ۱ گرم

وسایل تشریح شامل پنس، قیچی و تیغ جراحی برای تشریح میگوها از سطح پشتی و مشاهده تخمدان آنها.

¹ - Total length

² - Carapace length

³ - Total weight

منطقه مورد بررسی و روش نمونه برداری

منطقه نمونه برداری واقع در شمال غربی جزیره قشم بود. تعداد ۵ ایستگاه در این مناطق انتخاب گردید که به لحاظ موقعیت جغرافیایی از منطقه گوران با موقعیت ۴۲' و ۲۶° عرض شمالی و ۳۰' و ۵۵° طول شرقی آغاز و تا منطقه چاهو شرقی با موقعیت جغرافیایی ۴۴' و ۲۶° عرض شمالی و ۲۵' و ۵۵° طول شرقی امتداد داشت (شکل ۱). نمونه برداری از اسفند ماه ۱۳۸۷ آغاز و تا خردادماه ۱۳۸۹ ادامه داشت.



شکل ۱. نقشه ایستگاههای واقع در منطقه چاهو شرقی

نمونه برداری به وسیله تور ترال کف و به روش مساحت جاروب شده^۴ صورت گرفت. به منظور ثبت اطلاعات زیست سنجی و بررسی مراحل باروری تخمدان میگوها، همواره مقداری نمونه بر حسب نیاز در کیسه‌ای که بر روی آن اطلاعات محل صید از قبیل موقعیت جغرافیایی منطقه، عمق آب و تاریخ نمونه برداری درج شده بود، قرار داده و به آزمایشگاه دانشگاه انتقال داده شد.

تعیین مراحل رسیدگی

به منظور تعیین مراحل رسیدگی که براساس میزان رسیدگی تخمدان در جنس‌های ماده میگو، پنج مرحله متوالی قابل تشخیص می‌باشد از منابع موجود استفاده شد [Primavera, 1985; Lim, et al., 1987].

روش آنالیز نسبت جنسی

به منظور دستیابی به نسبت جنسی، هر ماهه تعداد جنس‌های نر و ماده شمارش شده 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^۵ استفاده شد که معادله آن به شرح ذیل می‌باشد [محمد و همکاران، ۱۳۷۳]:

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

⁴ - Swept area
⁵ - Chi- square

در این معادله:

$O =$ فراوانیهای مشاهده شده

$E =$ فراوانیهای قابل انتظار تئوریک

در این آزمون :

فرض H_0 : برابری تعداد میگوهای نر و ماده است

فرض H_1 : عدم برابری تعداد میگوهای نر و ماده می‌باشد.

برای انجام آزمون مربع کای از نرم افزار Excel 2007 استفاده شد و مقدار P_{value} محاسبه گردید. مقدار P بایستی

بیش از ۰/۰۵ باشد تا فرض H_0 پذیرفته شود.

نتایج

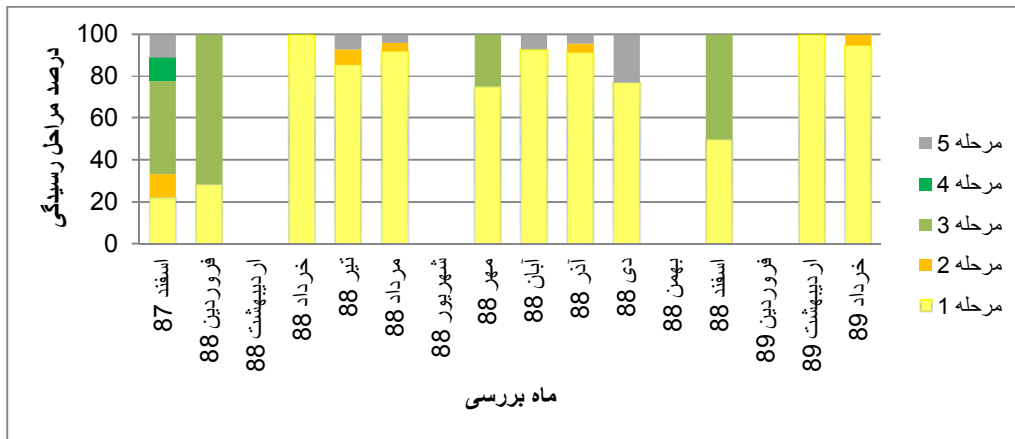
تعیین گستره مراحل رسیدگی تخمدان میگوها

گستره مراحل رسیدگی تخمدان میگوهای ماده موزی، سفید (سر تیز)، استبنجی و خنجری در شکل های ۲ تا ۵ ارائه شده است. همانطور که ملاحظه می‌گردد برای میگوی موزی فراوانی میگوهای نابالغ (مراحل ۱ و ۲ رسیدگی) در تمامی طول سال بسیار قابل توجه بوده که نشان دهنده غالبیت حضور جمعیت جوان این گونه در منطقه میباشد. هرچند با توجه به حضور و فراوانی میگوهای بالغ (مراحل ۳، ۴ و ۵ رسیدگی) از اسفند تا فروردین میتوان اوج تخم ریزی بهاره برای این گونه یادآور شد.

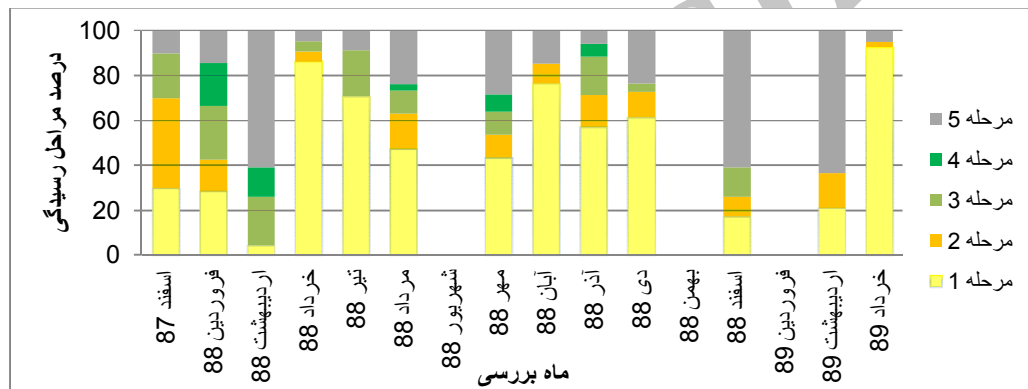
گستره مراحل باروری تخمدان میگوی سفید هم بیانگر فراوانی نسبتاً قابل توجه حضور میگوهای بالغ (مراحل ۳، ۴ و ۵ باروری) در تمام طول سال می‌باشد.

در مورد میگوی استبنجی نیز همانند میگو موزی فراوانی میگوهای نابالغ (مراحل ۱ و ۲ باروری) در تمامی طول سال بسیار چشمگیر بوده و نشان دهنده غالبیت حضور جمعیت جوان این گونه در منطقه میباشد. هرچند که بطور پراکنده و بویژه در ماه های اسفند و فروردین و تا حدودی آبان و دی ماه حضور میگوهای بالغ مشاهده شده است.

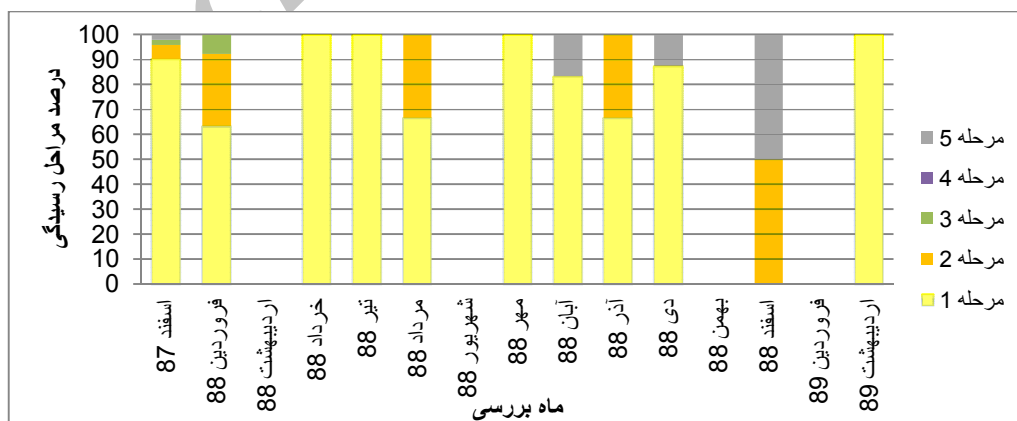
در گستره مراحل باروری تخمدان میگو خنجری نیز میتوان به وضوح پیک تخم ریزی این گونه از اسفند تا اردیبهشت مشاهده کرد. هرچند که مانند میگو سفید فراوانی میگوهای بالغ و میگوهای جوان در تمامی طول سال قابل توجه بوده و بیانگر تخم ریزی این گونه در تمامی طول سال با اوج بهاره می‌باشد.



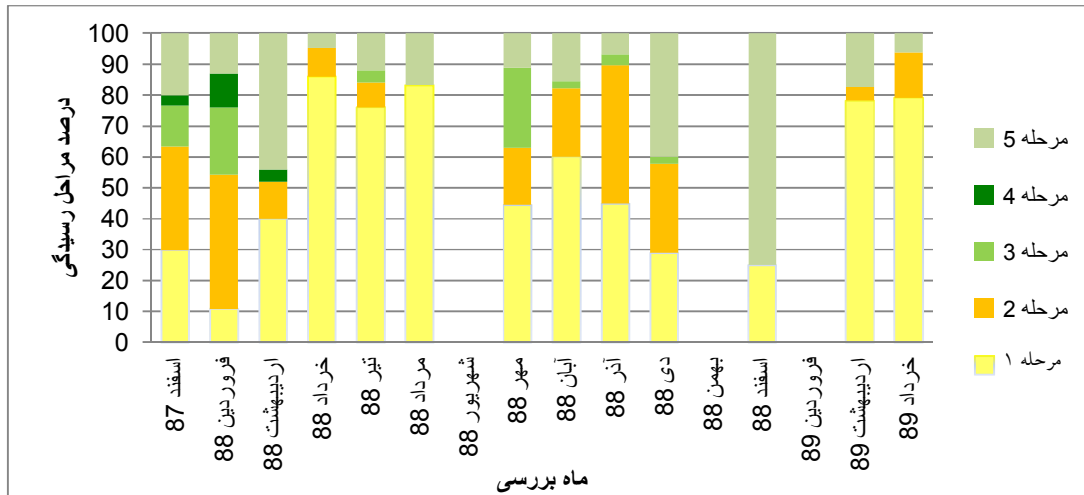
شکل ۲. گستره درصد مراحل رسیدگی تخمدان میگو موزی در طی دوره مورد بررسی



شکل ۳. گستره درصد مراحل رسیدگی تخمدان میگو سفید(سرتیز) در طی دوره مورد بررسی



شکل ۴. گستره درصد مراحل رسیدگی تخمدان میگو استنبجی در طی دوره مورد بررسی



شکل ۵. گستره درصد مراحل رسیدگی تخمدان میگو خنجری در طی دوره مورد بررسی

محاسبه نسبت جنسی ماهانه

با توجه به فراوانی های مشاهده شده برای جنس‌های نر و ماده، نسبت های جنسی محاسبه گردید که نتایج آن به همراه میزان P value برآورد شده با استفاده از آزمون مربع کای در ماه های مختلف و به تفکیک گونه در جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول ۱. فراوانیهای مشاهده شده جنس های نر و ماده میگوها و مقادیر P value برآورد شده

با استفاده از آزمون مربع کای در ماه های مختلف و به تفکیک گونه

نام گونه	ماه بررسی	اسفند ۸۷	فروردین ۸۸	اردیبهشت ۸۸	خرداد ۸۸	تیر ۸۸	مرداد ۸۸	مهر ۸۸	آبان ۸۸	آذر ۸۸	دی ۸۸	اسفند ۸۸	اردیبهشت ۸۹	خرداد ۸۹	
F.merguensis	تعداد مشاهدات	نر	۲۱	۳	۲	۱۳	۱۷	۲۱	۱	۲۲	۲۹	۸	۱	۸	۲۸
	ماده	۹	۷	۰	۲۸	۲۸	۲۵	۴	۱۴	۲۳	۱۶	۲	۹	۳۹	
	P value	۰.۰۲۸۵	۰.۲۰۵۹	۰.۱۵۷۳	۰.۰۱۹۱	۰.۱۰۱۱	۰.۵۵۵۳	۰.۱۷۹۷	۰.۱۸۲۴	۰.۴۰۵۴	۰.۱۰۲۵	۰.۵۶۳۷	۰.۸۰۸۴	۰.۱۷۹۰	
M.affinis	تعداد مشاهدات	نر	۵	۱۲	۱۸	۲۰	۱۲	۲۳	۱۴	۲۷	۱۵	۱۵	۲۵	۲۵	
	ماده	۱۰	۲۱	۲۳	۲۲	۲۴	۳۸	۳۹	۳۴	۳۵	۲۶	۲۳	۱۹	۴۲	
	P value	۰.۱۹۶۷	۰.۱۱۷۲	۰.۴۳۴۹	۰.۷۵۷۶	۰.۰۴۵۵	۰.۰۵۴۸	۰.۰۰۰۶	۰.۳۷۰۱	۰.۰۰۴۷	۰.۰۸۵۸	۰.۰۲۳۶	۰.۳۶۵۷	۰.۰۲۷۸	
M.stebbingi	تعداد مشاهدات	نر	۸	۳	۰	۱	۴	۴	۱۱	۴	۰	۱۰	۲۰	۳۰	
	ماده	۵۲	۴۱	۰	۵	۳	۶	۱۴	۶	۳	۸	۲۰	۹۰	۰	
	P value	۰.۰۰۰۰	۰.۰۰۰۰		۰.۱۱۹۱	۰.۲۱۳۸	۰.۲۳۲۰	۰.۰۵۷۴	۰.۲۳۲۰	۰.۰۸۳۳	۰.۰۲۵۳	۰.۴۱۴۲	۰.۰۸۳۳		
P.stylifera	تعداد مشاهدات	نر	۳۵	۸۰	۲۰	۱۷	۱۷	۴۷	۳۳	۲۰	۲۲	۲۸	۳۲	۳۸	
	ماده	۳۰	۴۴	۲۵	۴۳	۲۵	۱۸	۲۷	۴۵	۲۸	۳۳	۲۸	۲۳	۴۸	
	P value	۰.۵۳۵۱	۰.۰۰۲۵	۰.۴۵۶۱	۰.۰۰۰۸	۰.۲۱۷۰	۰.۰۰۰۳	۰.۴۳۸۶	۰.۰۰۱۹	۰.۳۹۶۱	۰.۵۲۲۱	۰.۶۸۲۱	۰.۱۲۳۷	۰.۰۰۰۱	

همانطور که ملاحظه می‌گردد، نسبت‌های جنسی در تمامی طول سال و همچنین سالانه به صورت ۱:۱ نمی‌باشد، که مقادیر P value محاسبه شده نیز گواه این مدعاست (هر چند در برخی از ماه‌ها و با در نظر گرفتن تعداد مشاهدات موارد استثناء هم مشاهده شده است).

آنچه باید به آن اشاره کرد این است که برای تمامی گونه‌ها جمعیت غالب در اغلب ماه‌ها جنس نر میگوها بوده مگر در برخی از موارد که همزمان با اوج تخم‌ریزی میگوها اغلب در اسفند تا اردیبهشت ماه، ماده‌ها جمعیت غالب را به خود اختصاص داده و بیشتر در دسترس صید قرار گرفته‌اند.

بحث

در گستره مراحل رسیدگی تخمدان میگوهای خنجری، موزی و استنبجی میتوان به وضوح پیک تخم ریزی این گونه ها را از اسفند تا اردیبهشت مشاهده کرد. در حالیکه گستره مراحل رسیدگی تخمدان میگوی سفید بیانگر فراوانی نسبتاً قابل توجه حضور میگوهای بالغ در تمام طول سال و نتیجه اینکه در هر ماه فراوانی میگوهای نابالغ (مراحل ۱ و ۲ رسیدگی) نیز قابل ملاحظه می باشد. که این امر نشان دهنده این است که این گونه در تمام طول سال تخم ریزی داشته و نتیجه اینکه در هر ماه فراوانی میگوهای نابالغ نیز قابل ملاحظه می باشد.

نتایج بررسیهای بعمل آمده در آبهای استان هرمزگان اوج تخم ریزی بهاره گونه های موزی و سرتیز را تأیید می نماید [صفایی و همکاران، ۱۳۸۲]. همچنین مطالعات صورت گرفته در مورد میگو سرتیز در آبهای کویت نشان دهنده دو اوج تخم ریزی بهاره و پاییزه برای این گونه می باشد، بطوریکه نسل جدید تولید شده در فصل بهار، در فصل پاییز تخم ریزی نموده و نسل جدید تولید شده در پاییز، در فصل بهار تخم ریزی می نماید [Mathews, 1989]. در مطالعه دیگری که بر روی بلوغ و تخم ریزی چهار گونه مهم تجاری و در آبهای پاکستان صورت گرفت دو پیک تخم ریزی برای میگوهای موزی و سرتیز به ترتیب در ماه های فبریه تا می و دومین پیک در ماه جولای ثبت شده است هرچند که اشاره شده میگوهای مذکور در تمام طول سال قادر به تخم ریزی هستند. در این تحقیق مشخص گردید که میگو خنجری در ماه های نوامبر تا فبریه دارای اوج تخم ریزی است [Dineshababu, 2005].

همچنین تأثیر درجه حرارت بر روی تخم ریزی میگوها، نیز بررسی شده است، بطوریکه میزان تخم ریزی 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 تخم ریزی در میگوها باشد [Hoang et al., 2002]. شواهد دیگری نشان میدهد که برخی از گونه های میگوهای خانواده پنائیده توانایی چندین بار تخم ریزی در طول دوره زندگی را دارند و مشخص گردیده که میگوهای *Penaeus setiferus*، *P. duorarum*، *P. japonicus* و میگوی سفید *Metapenaeus affinis* در هر فصل حداقل دو بار تخم ریزی داشته اند [Treece, 2004]. در پایان آنچه را می توان به آن اشاره کرد این است که، افزایش تدریجی دما از اواخر اسفند ماه در استان هرمزگان، شاید یکی از دلایل اصلی تخم ریزی بهاره میگوها باشد.

نتایج این پژوهش نشان داده نسبت های جنسی در تمامی طول سال و همچنین سالانه به صورت ۱:۱ نمی باشد، و برای تمامی گونه ها جمعیت غالب در اغلب ماه ها جنس نر میگوها بوده مگر در برخی از موارد که همزمان با اوج تخم ریزی میگوها اغلب در اسفند تا اردیبهشت ماه ماده ها جمعیت غالب را به خود اختصاص داده و بیشتر در دسترس صید قرار گرفته اند.

مطالعات انجام شده توسط گارسیا مشخص کرد در طی زمان تولید مثل، درصد بالایی از میگوهای ماده در نواحی ساحلی یافت می شوند که به تدریج به طرف آبهای عمیق تر کاهش می یابند [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 می شوند و در فصل سرد دقیقاً عکس این موضوع اتفاق می افتد [Garcia & Le Reste, 1981].

اصولاً پراکنش میگوهای هر منطقه در ارتباط با شرایط زیست محیطی (پراکنش جغرافیایی)، شرایط بستر و وابستگی میگوها به آن و وجود مصبها (خوریات) و شرایط هیدرولوژیک آن بویژه میزان تحمل آنها نسبت به نوسانات در شوری یا سایر فاکتورهای موثر و همچنین الگوهای مهاجرتی میگوها (رفتارهای گروهی و یا عدم آن) می باشد. البته ریتم های شبانه روزی (رژیم نوری) و ریتم های ماهانه (قمری) و ریتم های جزر و مدی نیز از عوامل بسیار مهم در پراکنش میگوها به شمار می روند [Garcia & Le Reste, 1981].

علاوه بر این اندازه میگوها در هر منطقه یکنواخت نبوده و در طول محور مهاجرت میگوها از مصبها (خوریات) به طرف آبهای عمیق، به ترتیب میگوهای جوان (در مناطق ساحلی) و میگوهای بزرگتر (در آبهای عمیق تر) مشاهده می‌شوند [Garcia & Le Reste, 1981] که این امر در مورد پراکنش میگوهای سفید در فصل تابستان و با توجه به درصد بالای میگوهای جوان و پیش از بلوغ، بویژه در اواخر تابستان توجیه پذیر می‌باشد.

از دیگر عوامل مهم در توزیع و پراکنش میگوها، چرخه های فصلی می‌باشد. این چرخه ها بر روی بسیاری از خصوصیات جمعیت میگوها از قبیل ایجاد نوسانات در توزیع عمقی، پراکنش نسبی جنس‌ها و ایجاد نوسانات در الگوی پراکنش آنها سبب می‌گردد. همچنین Marcille نشان داد که نوسانات فصلی بر روی ارتفاع عمودی گله‌های میگو بویژه گونه *P. indicus* تاثیر می‌گذارد که این حالت و در نهایت در قابلیت صید نیز می‌تواند تاثیر داشته باشد [Garcia & Le Reste, 1981]. در آبهای هندوستان مهاجرت بسیاری از گونه‌ها وابسته به فصلهای مونسون^۶ و پدیده فراجوشی^۷ می‌باشد. علاوه بر این، نوسانات در پراکنش میگوها ممکن است در ارتباط با قابل دسترس بودن مواد غذایی باشد [FAO, 1973].

تشکر و قدردانی:

بر خود لازم میدانیم از پرسنل و همکاران محترم اداره شیلات شهرستان قشم و بویژه جناب آقای مهندس حسن زارع که همکاری صمیمانه ای در طول دوران نمونه برداری از منطقه چاهو شرقی را داشتند ابراز داریم. از جناب آقای مهندس کوروش خواجه نوری به خاطر همکاری صمیمانه و شرکت در گشت های نمونه برداری و ثبت اطلاعات زیست‌سنجی میگوها کمال تشکر را داریم. همچنین از جناب آقای علی رحیمی مسئول محترم تعاونی روستای چاهو شرقی که همکاری صمیمانه ای در طول اجراء این طرح داشتند نیز کمال تشکر و قدردانی بعمل می‌آید. در پایان از کلیه عزیزانی که با همکاری خود موجبات اجراء این پژوهش را فراهم نمودند تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع:

- اجلالی، ک.، صفایی، م.، دهقانی، ر.، کریمی، ح.، کامرانی، ا. ۱۳۸۰. ترکیب و فراوانی صید میگو در چاهو شرقی، مرکز تحقیقات آبریان خلیج فارس و دریای عمان. ص ۵۸-۱.
- صفائی، م.، مومنی، م.، زرشناس، غ.، سالارپور، ع.، توکلی پور، ح.، اجلالی، ک.، کامرانی، ا. ۱۳۸۲. گزارش نهایی پروژه مدیریت ذخائر میگوهای مهم اقتصادی با تاکید بر فاکتورهای موثر هواشناسی (فاز ۲)، موسسه تحقیقات شیلات ایران-پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان. ص ۷۸
- محمد، ک.، ملک افضلی، ح.، نهایتیان، و. ۱۳۷۳. روشهای آماری و شاخص‌های بهداشتی، جلد اول چاپ هشتم، مولفین، تهران. ص ۱۲۶-۱۲۳.

Dineshbabu, A.P. 2005. Growth of Kiddy Shrimp, *Parapenaeopsis stylifera* along Saurashtra Coast. Indian J. Fish. 52(2): 165-170.

⁶ - Monsoon

⁷ -Up welling

- FAO, 1973. report of the expert consultation on selective shrimp trawls. Ijmuiden, The Netherlands, FAO fish. Rep. 139: 71.
- Fischer, W. & Bianchi, G. 1984. FAO species identification sheets for purposes shrimps/prawns, F.A.O document. Vol. 5 fishery.
- Garcia, S. & Le Resete, L. 1981. Life cycles,dynamics, exploitation and management of coastal Penaeid shrimp stock. FAO fish. Tech. Pap. No 203.
- Hoang, T., Lee, S.Y., Keenan, P., Marsden, E. 2002. effect of temperature on spawning of *Penaeus merguensis*. journal of thermal biology. 27: 433-437.
- Lim, L.C., Heng H.H., 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. 62 p.
- 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 10: 3-636.
- Pauly, D. 1984. Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks, food and agriculture organization of the united nations FAO fisheries technical paper. 234: 1-54
- Provenzano, A. J. 1985. The Biology of crustacea volume 10, Economic aspects: Fisheries and culture, Harcourt Brace Jovanovich, publishers, pp. 2-42
- 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.
- Treece, G.D. 2004. Shrimp maturation and spawning. Texas A & M University, sea grant college program, Bryan, Texas 77 802 USA, p. 121-133.
- Yano, I. 1995. Final oocyte maturation, spawning and mating in penaeid shrimp, Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 193: 113-118.