

بررسی زیستی میگوی سفید هندی در صیدگاه‌های

منطقه جاسک

غلامعباس زرشناس^(۱) - حسین عمادی^(۲) - فرشته سراجی^(۳)

zarshenas1@yahoo.com

موسسه تحقیقات شیلات ایران

۱ و ۳ - بخش اکولوژی، مرکز تحقیقات آبریان خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس صندوق پستی: ۱۵۹۷

۲ - دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال دانشکده علوم و فنون دریایی، تهران

صندوق پستی: ۹۳۶-۱۹۵۸۵

چکیده

میگوی سفید هندی *Penaeus indicus* یکی از گونه‌های مهم تجارتي در طول سواحل شرق استان هرمزگان (منطقه جاسک) می‌باشد، و به عنوان یک گونه قابل تکثیر و پرورش بشمار می‌رود. با توجه به اطلاعات کمی که در خصوص بیولوژی این گونه در آب‌های جنوبی ایران وجود داشت، برخی از خصوصیات زیستی آن مانند: رشد، رفتار تولیدمثلی، پراکنش زیستی و تغذیه در زیستگاه‌های دریایی و خوریات جاسک از فروردین ماه ۱۳۷۶ لغایت فروردین ماه ۱۳۷۷ مورد بررسی قرار گرفت.

نمونه برداری در اعماق ۳ تا ۵۰ متری در صیدگاه‌های میگو توسط شناورهای میگوگیر سنتی، و در خوریات بوسیله تور ساحلی (پره) انجام پذیرفت.

نتایج نشان می‌دهد، رشد میگوی نر در آغاز سریعتر از میگوی ماده می‌باشد، بطوریکه ضریب رشد (K) برای گونه نر ۱/۵ و ماده ۱/۳ محاسبه شد. منحنی رشد برای هر دو جنس ایزومتریک بود و رسیدگی جنسی در تمام طول سال در این گونه دیده شد، اما تخم‌ریزی این گونه عمدتاً در اواخر فصول زمستان، طی بهار و ابتدای تابستان صورت می‌گیرد. پست لاروها و گونه‌های نابالغ در اندازه‌های ۲۵ تا ۱۰۰ میلی‌متر در خوریات وجود داشتند.

بررسی محتویات روده این گونه نشان داده است که همه چیزخوار بوده و رژیم غذایی شامل مواد پوده‌ای، کرم‌های حلقوی پرتار، سخت‌پوستان، صدف‌های دوکفه‌ای، مواد گیاهی و ذرات شن می‌باشد. گونه‌های بالغ مواد پوده‌ای و نابالغین مواد گیاهی را ترجیح می‌دهند.

لغات کلیدی: میگوی سفید هندی، رشد، تخم‌ریزی، تغذیه

مقدمه

تاکنون بیش از ۱۰ گونه میگوی تجارتي از خانواده پنه ئیده در آبهای خلیج فارس و دریای عمان مورد شناسایی قرار گرفته است (FAO, 1983). تعداد معدودی از آنها از نظر تکثیر و پرورش حائز اهمیت می‌باشند. میگوی سفید هندی (*P. indicus*) یکی از گونه های مهم اقتصادی است که زیستگاه عمده آن در حوزه شرق استان هرمزگان واقع در دریای عمان (محدوده آبهای منطقه جاسک) می‌باشد.

آمار صید میگو در سال ۱۳۷۲ در استان هرمزگان نشان می‌دهد که میزان برداشت این گونه در این منطقه ۱۰۰ تن بوده است.

گونه یاد شده از شمار میگوهای پرورشی در دنیا محسوب می‌گردد و در کشورهای آسیایی از قبیل: چین، پاکستان، بنگلادش، سریلانکا و برخی از کشورهای حوزه اقیانوس هند و آرام در امر تکثیر و پرورش مورد استفاده قرار می‌گیرد (مسندانی، ۱۳۷۵).

با توجه به محدود بودن اطلاعات در زمینه بیولوژی این گونه در آبهای ایران و بمنظور برنامه‌ریزی صحیح در برداشت و استفاده بهینه از ذخایر میگوی سفید هندی، خصوصیات زیستی، جنبه های تولید مثلی و تغذیه طبیعی آن در منطقه فوق‌الذکر مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

در ابتدا اقدام به تهیه نقشه منطقه و ترسیم ترانسکت هایی از اعماق ۳ تا ۵۰ متر گردید. عملیات نمونه برداری بصورت ماهانه توسط شناورهای مجهز به تور ترال از اسفند ماه ۱۳۷۵ شروع و تا اسفند ماه ۱۳۷۶ جمعاً به مدت ۱۳ ماه در منطقه جاسک از حوزه غربی آن یعنی حوالی صیدگاههای کوه مبارک تا حوزه شرقی جاسک (خور جگین) ادامه یافت.

مدت زمان تورکشی شناورها از کمتر از یک ساعت تا ۲ ساعت بطول می‌انجامید، در هر بار تورکشی پس از جداسازی و تفکیک صید استحصالی نسبت به تعیین ترکیب گونه های میگوی صید شده اقدام و سپس نسبت وزنی هر یک از گونه های شناسایی شده در فرمهای مربوطه ثبت می‌گردید.

میگوی سفید هندی به تفکیک جنس از نظر طول کل و طول کاراپاس (برحسب میلیمتر) و وزن کل (بر حسب گرم) در مراحل پنجگانه باروری مورد زیست سنجی قرار گرفته و اطلاعات آنها در فرمهای مربوطه ثبت گردید. روده میگوهای نر و ماده بصورت جداگانه در فرمالین ۴ درصد نگهداری و جهت تشخیص ترکیبات رژیم غذایی به آزمایشگاه مرکز تحقیقات بندرعباس انتقال داده شد.

صید میگوهای پست لارو و نابالغ بوسیله تور ساحلی موسوم به پره با اندازه چشمه ۴ میلیمتر، ارتفاع ۲ متر و طول ۲۵ متر از خور جاسک واقع در موقعیت جغرافیایی ۴۱° و ۲۵° عرض شمالی و ۲۸° و ۵۷° طول شرقی انجام پذیرفت. نمونه برداری بصورت ماهانه و همزمان با عملیات صید در دریا بوده و در هر بار تورکشی سعی می شد قسمت های دهانه، میان و انتهای خور که پوشیده از درختان حرا است تحت پوشش قرار گیرد. جمع آوری اطلاعات زیست سنجی مانند گونه های بالغ بوده است.

در هر ماه ۳۰ عدد میگو انتخاب و روده آنها پس از تفکیک و جداسازی در پتری دیش محتوی آب مقطر قرار می گرفت. روده ها در درون آب له می شدند و از محتویات درون آنها به میزان یک میلی لیتر نمونه برداشته و روی لام (سدویک رافت) قرار داده می شد و بدین ترتیب با بزرگنمایی X۱۰ کلیه محتویات موجود در آن و درصد ترکیبات در هر روده برآورد می شد. این کار ۱۰ مرتبه تکرار و میانگین ترکیبات برای مجموع روده های بررسی شده سنجیده و در فرم مخصوص ثبت می گردید (Biswas, 1993). از گونه های شناسایی شده عکس و اسلاید تهیه شد.

داده های زیست سنجی در برنامه کوآتروپرو وارد کامپیوتر شد و ضریب همبستگی طول و وزن از طریق رگرسیون خطی مورد محاسبه قرار گرفت.

تعیین میزان طول کاراپاس میگو که نیمی از جمعیت آن به سن بلوغ رسیده اند (L_{M50}) از روی منحنی فراوانی نسبی میگوهای بالغ (مرحله ۳ و ۴) و میگوهای آماده تخم ریزی (مرحله ۴) با استفاده از رابطه توزیع نرمال $F_X(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\delta} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\delta^2}}$ (بازرگان لاری، ۱۳۷۸) و همچنین با استفاده از برنامه کامپیوتری Logistic انجام شد.

مدل استفاده شده برای تعیین الگوی رشد از معادله وان برتالانفی ($L_t = L_{\infty}(1 - e^{-k(t-t_0)})$)

می‌باشد. از مدل کاهش نهایی $Z = F + M$ و $N_t = N_0 e^{-Zt}$ جهت تعیین الگوی مرگ و میر در ذخیره میگوی سفید هندی بکار گرفته شد. به منظور برآورد این پارامترها از نرم افزار LFDA و همچنین ELEFAN در جهت برآورد پارامتر رشد استفاده گردید. برای بدست آوردن میزان تقریبی ضریب مرگ و میر طبیعی (M) از فرمول تجربی پائولی بشرح ذیل و در دمای متوسط ۲۶ درجه سانتیگراد استفاده شد.

$$\ln M = -0.052 - 0.279 \ln L_{\infty} + 0.6543 \ln K + 0.463 \ln T$$

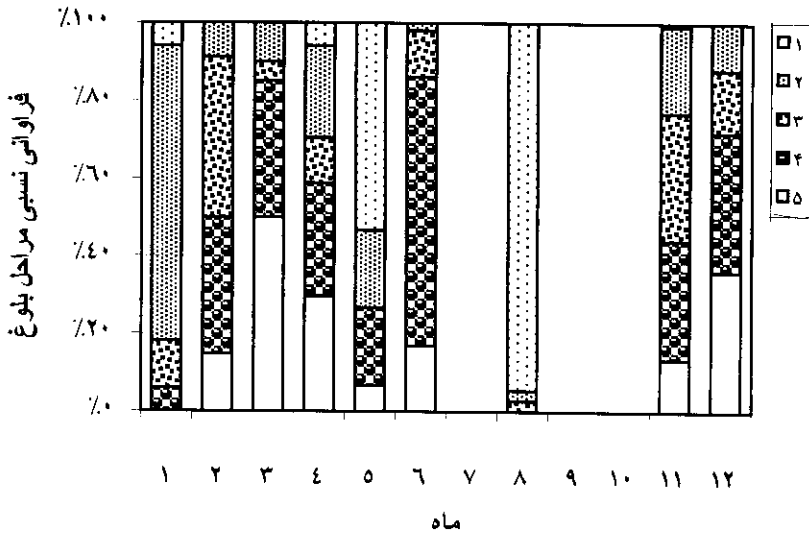
محاسبه میزان L_{∞} از طریق پارامترهای رشد و از رابطه رگرسیون بین طول کل و طول کاراپاس برای جنسهای نر و ماده به تفکیک محاسبه گردید. جهت محاسبه ضریب مرگ و میر کل (Z)، از روش Whetherall استفاده شد. جهت تعیین مکان تخم‌ریزی از تست T و آنالیز واریانس دوطرفه استفاده گردید.

نتایج

میگوی سفید هندی *P. indicus* (FAO, 1983) با میانگین تراکم سالانه ۶۷ درصد، گونه غالب در حوزه بندرجاسک می‌باشد. سایر گونه های شناسایی شده در صید بترتیب میگوی موزی *P. merguensis* (۲۰ درصد)، میگوی سفید یا *Metapenaeus affinis* (۱۲/۵ درصد) و گونه های *P. semisulcatus* و *Parapenaeopsis stylifera* کمتر از ۵ درصد از مجموع صید میگوی مناطق یاد شده را بخود اختصاص می‌دهند.

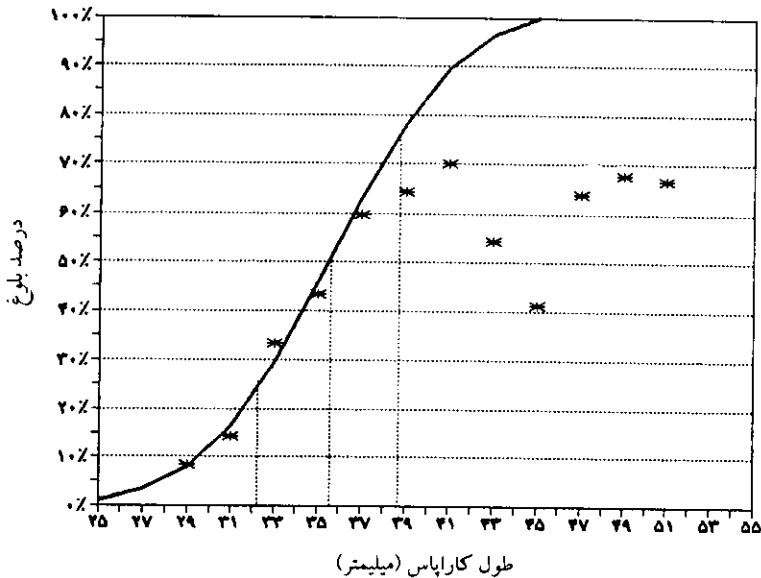
مقایسه میان صید در اعماق ۳ تا ۱۰ متر، ۱۰ تا ۱۵ متر، ۱۵ تا ۲۵ متر و ۲۵ متر و انجام تست آماری نشان داد که میگوهای مولد در اعماق ۳ تا ۱۰ متری تخم‌ریزی می‌نمایند ($P \leq 0.05$).

نمودار ۱ نشان می‌دهد که تخم‌ریزی در تمام طول سال وجود دارد اما فراز عمده آن در ماههای اردیبهشت تا تیر ماه و فراز دوم در ماههای بهمن و اسفند می‌باشد. با محاسبه روابط طول کل و وزن کل، حداکثر طول کل، برای جنسهای ماده و نر بترتیب ۲۲۰ و ۲۰۵ میلیمتر بوده است.



نمودار ۱: فراوانی نسبی مراحل بلوغ میگوی ماده به تفکیک ماه

نمودار ۲ نشان می‌دهد زمانی که طول کاراپاس میگوهای بالغ به $35/5$ میلیمتر برسد، بیش از ۵۰ درصد از آنها در مرحله بلوغ تخمدان (مرحله ۳ و ۴ باروری) می‌باشند و یا به عبارت دیگر میزان LM50 آنها برابر با $35/5$ میلیمتر می‌باشد.



نمودار ۲: ارتباط میان درصد میگوهای بالغ (مراحل ۳ و ۴) با طول کاراپاس

تجمع پست لارو و میگوهای نابالغ با برتری میگوی سفید هندی نسبت به گونه های سفید معمولی و موزی در تمام طول سال وجود داشته، اما تراکم بیشتر آنها در ماههای خرداد تا تیر و همچنین ماههای بهمن و اسفند با تراکم کمتر مشاهده شده است. میگوهای پست لارو و جوان با حداقل طول کلی ۲۵ میلیمتر و حداکثر ۱۰۰ میلیمتر در نزدیک خطوط درختان حرا در انتهای خوریات جاسک و جگین مشاهده شده اند.

محاسبه پارامترهای زیستی اعم از ضریب رشد، طول مجانب (L_∞)، حداکثر عمر تقریبی، مرگ و میر طبیعی و مرگ و میر کل برای این گونه به تفکیک جنسیت در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱: محاسبه برخی از پارامترهای زیستی میگوی سفید هندی *P. indicus* در خلیج جاسک

میگوی سفید هندی ضریب رشد (K)	طول مجانب کاراپاس (میلیمتر)	طول مجانب برحسب طول کلی (میلیمتر)	حداکثر عمر $T_{max} = \frac{L}{K}$	مرگ و میر طبیعی (M)	مرگ و میر کل (Z)	
۱/۳	۵۳	۲۱۰	۲/۳	۲/۲۶	۲/۸	ماده
۱/۵	۴۱/۵	۱۸۵	۲	۲/۵۷	۲/۶	نر

با استفاده از معادله رشد وان برتالانفی، طول میگو به تفکیک جنس در سنین مختلف برآورد شده سپس میانگین رشد در دوره های مختلف زندگی مورد محاسبه قرار گرفته است (جدول ۲). بررسی ترکیبات غذایی موجود در روده میگوهای بالغ سفید هندی نشان می دهد که این گونه همه چیزخوار می باشد و مواد پوده ای یا detritus غذای عمده این گونه را تشکیل می دهند. همچنین بررسی ترکیبات روده میگوهای نابالغ صید شده از خوریات نیز بیانگر این واقعیت است که نوزادان این گونه همه چیزخوار می باشند، اما مواد گیاهی در ترکیب غذایی آنها غلبه دارد. جلبک های سبز رشته ای مواد عمده مورد تغذیه آنها را تشکیل می دهند.

جدول ۲: افزایش رشد طولی و وزنی ماهانه میگوی سفید هندی در سنین مختلف در منطقه جاسک

میزان کل		میانگین افزایش طولی ماهانه (میلیمتر)		میزان کل		میانگین افزایش طولی ماهانه (میلیمتر)		دوره زندگی (ماه)
میزان کل رشد طولی - میلیمتر وزنی - گرم	میزان کل رشد طولی - میلیمتر	C.L.	T.L.	میزان کل رشد طولی - میلیمتر	میزان کل رشد طولی - میلیمتر	T.L.	C.L.	
T.W.gr	T.L.mm	C.L.	T.L.	T.W.gr	T.L.mm	T.L.	C.L.	
۲۲/۹	۱۲۴	۵	۲۴	۲۰/۳	۱۳۲	۴/۳	۲۲	۰-۶
۴۲/۷	۱۷۶/۴	۱/۸	۵/۴	۳۱/۵	۱۶/۰۸	۱/۳۶	۴/۸	۶-۱۲
۵۶/۵	۱۹۳/۲	۰/۹۳	۲/۸	۳۸	۱۷۴	۰/۶	۲/۲	۱۲-۱۸
۶۶	۲۰۲/۲	۰/۵	۱/۵	۴۱	۱۸۰	۰/۲۸	۱	۱۸-۲۴

C.L. طول کاراپاس میگو

T.L. طول کل میگو

بحث

میگوی سفید هندی گونه غالب در صیدگاههای واقع در شرق استان هرمزگان است و زیستگاه و صیدگاه عمده این گونه در حوزه بندر جاسک و شرق آن می باشد. بررسی های انجام شده نشان می دهد که در سایر صیدگاههای میگوی استانهای هرمزگان، بوشهر و خوزستان گونه یاد شده مشاهده نشده است (زرشناس، ۱۳۷۰).

مطالعات انجام شده نشان داده اند که این گونه میگو در اعماق ۳ تا ۲۰ متری صیدگاههای جاسک و به فاصله ۱ تا ۱/۵ مایلی از ساحل زیست می نماید و در تمام طول سال بصورت بارور دیده می شود. فراز عمده تخمیزی طی ماههای اردیبهشت تا تیر ماه و فراز ثانوی آن در ماههای بهمن و اسفند می باشد. این در صورتی است که در خلیج مسیره واقع در سلطان نشین عمان فراز عمده تخمیزی اسفند و فروردین تشخیص داده شده است (Mohan & Siddeek, 1995).

همچنین در سواحل تامیل نادو واقع در آبهای ساحلی هندوستان بعد از مانسون اعلام شده است (Manisseri & Manimaran, 1981).

میگوهای ماده بارور آماده تخمیزی با طول کاراپاس ۳۵، ۳۸ و ۴۱ میلیمتر به ترتیب دارای ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد رسیدگی جنسی بوده اند. حداقل اندازه باروری (مراحل ۳ و ۴) برای این گونه

در طول کاراپاس ۲۹ میلیمتر و حداکثر آن در طول ۵۱ میلیمتر می‌باشد. بررسی وضعیت تخمدان در میگوهای مولد تخم‌ریزی کرده نشان می‌دهد که تخمدانها حالت برگشت پذیری داشته و به عبارت دیگر میگوی ماده پس از تخم‌ریزی مجدداً خود را برای بارور شدن آماده می‌سازد. مطالعات انجام شده در سواحل شرقی هند توانایی گونه فوق برای تخم‌ریزی حداقل ۳ بار در سال را نشان داده است (Lalitha, 1987).

محاسبه رابطه‌های نمایی طولی و وزنی میگوی سفید هندی (بالغ و نابالغ) و همچنین برآورد برخی از پارامترهای زیستی ذخیره میگوی سفید هندی با استفاده از مدل وان برتالانفی، نشان می‌دهد که ضریب رشد میگو برای جنسهای نر و ماده به ترتیب $1/5$ و $1/3$ و طول مجانب کاراپاس به ترتیب $41/5$ و 53 میلیمتر می‌باشد. مقادیر فوق بیانگر این واقعیت است که این گونه دارای رشد ایزومتریک بوده و سرعت رشد میگوهای نر در مراحل اولیه زندگی بیشتر از سرعت رشد میگوهای ماده می‌باشد. از طرف دیگر با استفاده از فرمول $T_{max} = \frac{3}{K}$ ، حداکثر عمر تقریبی میگوی نر برابر با ۲ سال و برای میگوی ماده $2/3$ سال برآورد شده است.

از مطالب فوق چنین استنباط می‌گردد که میگوهای نر سفید هندی برغم رشد سریع در مراحل اولیه زندگی، دارای طول عمر کمتری نسبت به میگوهای ماده می‌باشند و این موضوع بدلیل مرگ و میر طبیعی آنها بعد از تولید مثل می‌باشد (Lalitha, 1987). ضریب مرگ و میر طبیعی برای میگوی نر $M = 2/57$ و برای میگوی ماده $2/26$ بدست آمد.

از سوی دیگر مقادیر محاسبه شده ضریب مرگ و میر کل برای گونه نر و ماده به تفکیک $Z = 2/6$ و $Z = 2/8$ می‌باشد. نزدیک بودن مقادیر ضرایب مرگ و میر طبیعی و مرگ و میر کل بدلیل عدم صید تجارتي این گونه میگو در منطقه جاسک می‌باشد.

پس از تخم‌ریزی مولدین طی ماههای اردیبهشت تا تیر ماه (فراز اصلی تخم‌ریزی) لاروهای میگو به سمت خوریات (خور جاسک) و (خور جگین) حرکت نموده و جهت ادامه رشد تا دستیابی به مراحل نهایی پست لاروی و قبل از بلوغ در خوریات باقی می‌مانند. نوزادان طی مد کامل به همراه جریان آب خود را به قسمت‌های انتهایی خور می‌رسانند. اندازه پست لاروها و میگوهای نابالغ در قسمت‌های مختلف خور جاسک از حداقل ۲۵ میلیمتر تا حداکثر ۱۰۰ میلیمتر طول کلی در نوسان بود.

مطالعات انجام شده در سواحل هند نشان داده است که فراوانی پست لاروها در روزهای اول هر ماه بصورت آشکارا همزمان با فراوانی پلانکتونها در خوریات بوده است

(Natarjan & Chandrasekaran, 1986).

در خور جاسک تراکم میگوهای نابالغ نسبت به پست لاروها در قسمت های انتهایی خور و در میان ریشه های درختان حرا بیشتر از سایر قسمت های دیگر بود. این موضوع نیز توسط Mohan Siddeek, 1995 & در خلیج مسیره واقع در عمان بیان شده و ایشان علت آن را غنی بودن بستر درختان حرا از مواد پوده‌ای عنوان نموده است.

بررسیهای انجام شده نشان داده که میگوهای پست لارو و نابالغ طی اقامت خود در خوریات همه چیز خوار می‌باشند (Dall, 1988)، اما استفاده از غذای گیاهی نسبت به سایر مواد را ترجیح می‌دهند. جلبکهای سبزآبی مانند *Phormidium* و *Merismopedia* و همچنین برخی از دیاتومه‌ها و دینوفلاژله‌ها بترتیب اولویت از غذای نابالغین بوده‌اند.

معمولاً دانه‌های ماسه و دیگر اجزاء سخت به همراه غذای موجود در بستر توسط میگوهای جوان بلعیده می‌شوند که قسمتی از آنها قابل برگشت و برخی برای خرد کردن غذا مورد استفاده قرار می‌گیرند (Dall, 1988).

در بررسی انجام شده در منطقه جاسک، تنوع پلانکتونهای جانوری و گیاهی مورد تغذیه گونه میگوی سفید هندی بالغ بیشتر از نابالغین بوده است، گونه‌های بالغ مواد پوده‌ای را بعنوان ترکیب غالب غذایی و همچنین از بنتوزها، پلانکتونهای جانوری، تخم ماهی و غیره موجود در ستون آب نیز استفاده می‌نماید. با توجه به اینکه ترکیبات پوده‌ای، از نظر کمی حاوی میکروفلورا و میوفونا می‌باشند، بنابراین غذای ایده‌آل میگوهای پنه‌ئیده را تشکیل می‌دهند و شاید این واقعیت که مواد پوده‌ای عمده غذای طبیعی میگو را شامل می‌گردد به همین منظور باشد (Dall, 1988).

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از آقایان دکتر احمد سواری، دکتر کاووس خورشیدیان و مهندس عبدالحمید یزدانی جهرمی مشاورین علمی و آماری و سایر همکاران محترم مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان که در تهیه این مقاله همکاری فرمودند تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

بازرگان لاری، ع.، ۱۳۷۸. آمار کاربردی. انتشارات دانشگاه شیراز. صفحات ۱۵۸ تا ۱۵۹.
 زرشناس، غ. ۱۳۷۰. گزارش نهایی بررسی منابع میگوی استان هرمزگان، مرکز تحقیقات تحقیقات

شیلاتی دریای عمان، صفحه ۹ تا ۱۴.

مسنادانی، س. ۱۳۷۵. بررسی تبدیل ضریب غذایی (F.C.R.) میگوی سفید هندی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، صفحات ۹ تا ۱۷.

Biswass, S. P , 1993. Manual of methods in biology. South Asian publishers, PVR. LTD., India, pp.38-73.

Dall, W. , 1988. Observation on the biology of the greentail-prawn, *Metapenaeus mastersii* (Haswell) Crustacea: Decapoda: Penaeidae: Aust. Jmar freshwater Res. Australia, pp.111-134.

FAO, 1983. Species Identification Sheets. Fishing area 51 (West Indian Ocean), Vol.5, Shrimp and prawns.

Lalitha, S. 1987. Biology of the Indian white prawn, *Penaeus indicus* H. M. Edwards from Kakinada, East coast of India. Kakinada Res. Cent. , Mar. fish. Res. Ins. Kakinada 533002, India. INDIAN-J.-MAR.-Sci. 1987. Vol.16, No.4 , pp.246-248.

Manisseri, M. and Manimaran, K. C. , 1981. On the fishery of the Indian white prawn *Penaeus indicus* along the Thinevelly coast, Thamil Naclu, India. Cent. Marine fisheries Res. Inst, Cochin, India. Indian-J.Fish. 1981. Vol.28, No.1-2, pp.208-216.

Mohan, R. and Siddeek, M.S.M. , 1995. Biology of Indian white shrimp, H. Milen Edwards (Decapoda, Penaeidae) in the Gulf of Masira, Sultan of Oman (Abstract). College of Agriculture, Sultan Qaboos University. ARCH. Hydrobiology, Vol.135, No.2, pp.259-270.

Natarjan, R. and Chandrasekaran, V. S. , 1986. Observation on the ingress and abundance of postlarvae of Penaeid prawn, *Penaeus indicus*, in parangipettai, Indian coastal waters. Annamalia. Univ. Parangipettai, Tamilnadu, India Biology-of Bentic Marine Organisma. R. eds. India, No.12. pp.365-372.