مجله بوم شناسی آبزیان

Journal homepage: http://jae.hormozgan.ac.ir

پویایی جمعیت خرچنگ ماندابی (*Scylla serrata*) در ساحل بندر خمیر (استان هرمزگان)

علیرضا سالارزاده*، فاطمه رضوانی

گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، بندرعباس، ایران

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۴/۰۶/۲۰
اصلاح: ۹۴/۱۱/۱۱
پذیرش: ۹۴/۱۱/۱۷

کلمات کلیدی:
بندر خمیر
پویایی جمعیت
خرچنگ ماندابی
مرگ و میر

چکیده

نمونه برداری در طی دوره زمانی یک ساله از مهر ماه ۹۲ تا مهر ماه ۹۳ به صورت ماهانه با استفاده از تورگوشگیر و تله طعمه دار انجام شد. ۷۰ درصد از نمونه‌های صید شده با تور گوشگیر در زمان مدّ، خرچنگ‌های بالغ بودند. خرچنگ‌های نیمه بالغ و جوان به ترتیب ۲۸ و ۴/۵ درصد از صیدهای صورت گرفته را تشکیل می‌دادند. در طول مدت جزر به ترتیب ۵۱/۷، ۲۴/۲ و ۲۴/۱ درصد از نمونه‌ها را خرچنگ‌های بالغ، نیمه بالغ و جوان به خود اختصاص می‌دادند. مطالعه نشان داد تور گوشگیر وسیله انتخابی مناسبی از نظر اندازه صید نبوده و در مقابل، تله‌های طعمه دار صرفاً خرچنگ های بالغ (۹۰/۵) و نیمه بالغ (۹/۵ درصد) را صید کرده بودند. پارامترهای CW_{∞} و K به ترتیب ۲۱/۱۴۷ و ۱/۳۸ برای جنس نر و ۲۱/۰۲۳ و ۰/۸۳جهت جنس ماده اندازه گیری گردید. در نرها میزان مرگ و میر طبیعی (M) ۲/۴۸ و مرگ و میر ناشی از صیادی (F) ۱/۲ بود. در حالی که در ماده ها M=۱/۷۸ و F=۰/۷۵ برآورد گردید. نتایج نشان داد جمعیت *Scylla serrata* در بندر خمیر هنوز کمتر از حد مجاز مورد بهره برداری قرار گرفته است.

مقدمــه

خرچنگ‌های ماندابی جهت آبزی پروری تجاری در مناطق ساحلی به ویژه در کشورهای جنوب شرقی آسیا از اهمیت بالایی برخوردارند (Cristensen *et al*., 2004)، این خرچنگ ها در حقیقت بزرگترین نمونه در گروه خرچنگ های portunid بوده که در مصب ها و باتلاق های مانگرو (حرا) در سرتاسر مناطق گرمسیری تا اقیانوس هند و نیز منطقه هند- اقیانوس آرام (C-AID Consultants, 2001; Marichamy and Rajapackian, 2001; Chiou and Huang, 2003; Rodrigues *et al*., 2003) از جمله ژاپن، فیلیپین، اندونزی، شرق و جنوب آفریقا، دریای سرخ (Eldredge and Smith, 2001; Pavasovic, 2004) و استرالیا (Gopurenko *et al*., 2003; Ward *et al*., 2008) یافت می شوند. این گونه به طور روز افزونی به خاطر اندازه بزرگ آن و کیفیت گوشتش مقبولیت یافته است (Marichamy and Rajapackian, 2001). در ژاپن، این گونه منبع مهمی از منابع آبزی پروری محلی به شمار می رود و

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: reza1375bandar@yahoo.com

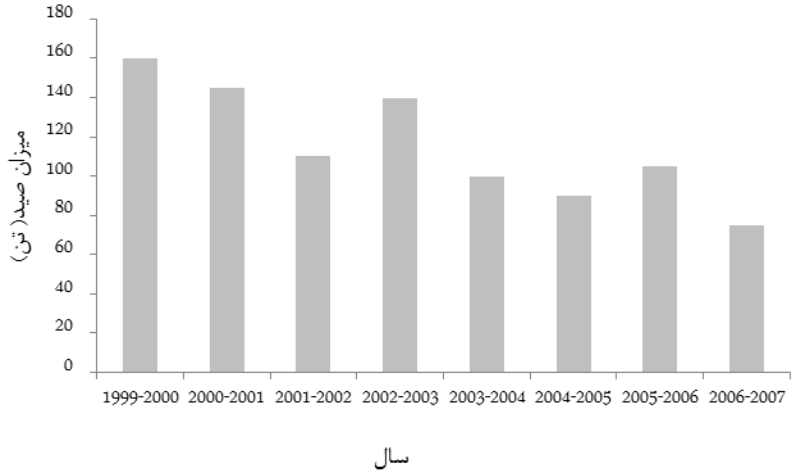
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

به عنوان یکی از گونه های هدف به منظور افزایش بازسازی ذخایر از طریق تولید و آزادسازی لارو در نظر گرفته شده است (Fushimi and Watanabe, 2000). پراکنش خرچنگ های ماندابی به طور کلی در پناهگاه های آبی به خصوص مصب ها، مناطق ماندابی بین جزر و مدی، پوشش های مانگرو، آب بندان‌های لب شور و حتی دریاها می باشد (Marichamy and Rajapackian, 2001; Chiou and Huang, 2003). Sara (۲۰۰۱a)، به این امر اشاره کرده است که این گونه خرچنگ در مصب رودخانه های جزر و مدی و در مناطق زیر جزر و مدی نیز وجود دارند، ولی اکثر خرچنگ های بالغ در مناطق زیر جزر و مدی زندگی می کنند. آنها در طول روز در داخل لجن و باتلاق ها به سر می برند (Fisheries and Aquaculture Department, 2001; NSW Department of Primary Industries, 2008) و برای تامین غذای خود در شب و هنگام غروب اقدام به خروج از مناطق یاد شده خواهند کرد (Fisheries and Aquaculture Department, 2001). از چنین مکان هایی خرچنگ های دارای تراکم جمعیتی و اندازه متفاوت یافت می شوند.

خرچنگ های جوان تر در نواحی جزر و مدی مرتبط با بخش های رشد درخت حرا یافت می شوند؛ در حالی که خرچنگ های بالغ بیشتر زندگی شان را محدود به پناهگاه های درون ساحل و مصب متصل با بخش های زیر جزر و مدی و عمیق تر انتخاب می‌نمایند (Pillans *et al*., 2005; Ward *et al*., 2008). در اندونزی، چنین اندازه هایی از خرچنگ های ماندابی اساساً در نزدیکی نواحی رشد حرا در طول جریان های سیلابی و جزر و مدی یافت می شوند (Alimuddin, 2000; Latif, 2000) در حالی که خرچنگ های جوان تر در پوشش های حرا در نواحی جزر و مدی زندگی کرده و از گیاهان و مواد آلی پوسیده موجود در پوشش‌های حرا تغذیه می کنند (Ward *et al*., 2008). علیرغم اهمیت اقتصادی خرچنگ های ماندابی که معمولاً در پوشش های حرا، خلیج ها و مصب های ناحیه هند و اقیانوس آرام یافت می شوند، مطالب کمی در مورد تغییرات جمعیتی آن ها در اختیار است (Moser and Macintosh, 2001; Zafar *et al*., 2006).

گونه *Scylla serrata* در استان هرمزگان، توزیع وسیعی از غرب (بندر خمیر) تا شرق (شهرستان میناب) دارد. این گونه بخش مهمی از ذخیره دریایی خرچنگ در بسیاری از نواحی ساحلی را تشکیل می دهد که در آنها مناطق ماندابی گسترده حرا و آب‌های شور یافت می شوند. مدیریت آبزی پروری و شیلات در کشور جهت گیری روز افزونی به سمت استفاده و بهره برداری از آبزیانی غیر از ماهی و از آن جمله خرچنگ ها مانند خرچنگ ماندابی دارد. در جنوب کشور در بندر خمیر و یا اطراف شهرستان میناب مناطق تیاب و کلاهی صید این نوع خرچنگ به منظور طعمه جهت صید و به میزان کمتری به منظور مصارف خوراکی انجام می‌گیرد امّا متاسفانه آمار دقیقی در این زمینه وجود ندارد و صرفاً بر اساس گفتگو با بومیان و ساکنان این مناطق می توان اطلاعات بسیار محدودی در رابطه با استفاده یا میزان صید این نوع خرچنگ به دست آورد. بر عکس در خارج از ایران خرچنگ مزبور از میزان تقاضای بالایی در سطح دنیا برخوردار بوده و مطالعات انجام شده توسط Le Vay (۲۰۰۱)، Moser و همکاران (۲۰۰۲) و Truong (۲۰۰۸)، نشان داده است که حتی تقاضا براساس جنس خرچنگ نیز متفاوت است و در بعضی از مناطق جهان جنس ماده این نوع خرچنگ از مقبولیت و قیمت بیشتری نیز برخوردار است. همین مسئله موجب شده تا در بعضی از مناطق جهان صید بی رویه این نوع خرچنگ حتی به ذخایر طبیعی آن نیز لطمه بزند (Truong, 2008). میزان صید این نوع خرچنگ در مناطق مختلف جهان متفاوت است مثلاً میزان صید خرچنگ‌های ماندابی *S. serrata* در نیو سوث ولز (New South Wales) استرالیا ۱۶۰ تن (۱۹۹۹-۲۰۰۰)، ۱۴۵ تن (۲۰۰۰-۲۰۰۱)، ۱۱۰ تن (۲۰۰۱-۲۰۰۲)، ۱۴۰ تن (۲۰۰۲-۲۰۰۳)، ۱۰۰ تن (۲۰۰۳-۲۰۰۴) ، ۹۰ تن (۲۰۰۴-۲۰۰۵)، ۱۰۵ تن (۲۰۰۵-۲۰۰۶) و ۷۵ تن (۲۰۰۶-۲۰۰۷) بوده است (NSW Department of Primary Industries, 2008) (شکل ۱).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]



شکل ۱. میزان صید خرچنگ ماندابی در سال های ۲۰۰۷-۱۹۹۹ در نیو سوث ولز استرالیا

یکی از قدرتمندترین روش های به کار رفته در مدیریت منابع شیلاتی تحلیل داده ها و کارهای صورت گرفته در یک دوره زمانی خاص است (Sparre and Venema, 1992; Zafar *et al*., 2006; Ward *et al*., 2008) ولی وضعیت سطح بهره برداری از منابع باید ابتدا ارزیابی شده، سپس در خصوص آن تصمیم گیری مدیریتی لحاظ گردد (Zafar *et al*., 2006).

براساس بازبینی قبلی پیشینه تحقیقات و اطلاعات موجود، نوعی کمبود اطلاعاتی در ارتباط با خرچنگ ماندابی در کشور وجود دارد و در نتیجه امکان کاربرد آن به عنوان پایه و اساس مدیریت این منبع آبزی وجود ندارد. صرفاً دو تحقیق تحت عنوان بررسی الگوی تولید مثلی و الگوی بازسازی ذخیره خرچنگ ویولن زن (*Uca sindensis*) در منطقه بین جزر و مدی (بندر پل) توسط Lavajoo و همکاران (2011) و نیز تحقیقی دیگر تحت عنوان شناسایی و تعیین میزان بیومس گونه های آبزی در جنگلهای مانگرو منطقه سیریک استان هرمزگان توسط Parvaersh و همکاران (۲۰۱۲)، انجام شده که در تحقیق اول مراحل تولید مثلی خرچنگ ویولن زن و در تحقیق دوم بیوماس آبزیان جنگل های مانگرو منطقه سیریک و از آن جمله خرچنگ ماندابی نیز مورد ارزیابی قرار گرفته است. لذا هدف از این مطالعه تعیین اندازه جمعیت، ساختار و پارامترهای پویایی جمعیت این گونه (رشد و مرگ و میر) در ساحل بندر خمیر به عنوان یکی از مهمترین زیستگاه‌های حرا در استان هرمزگان و نیز زندگی این نوع گونه خرچنگ می باشد.

مواد و روش‌ها

مکان نمونه برداری

نمونه برداری از خرچنگ ماندابی (*Scylla serrata*) در ساحل بندر خمیر واقع شده در ۸۵ کیلومتری غرب شهرستان بندرعباس (۲۶ درجه و ۵۷ دقیقه عرض شمالی و ۵۵ درجه ۳۵ دقیقه طول شرقی) به صورت ماهانه (اواسط هر ماه) از مهر ماه ۱۳۹۲ لغایت مهر ماه ۱۳۹۳ صورت گرفت. جهت انجام نمونه برداری دو ترانسکت عمود بر اسکله صیادی بندر خمیر در سمت شرق و غرب در نظر گرفته شد و به فاصله هر ۱۰ متر یک ایستگاه نمونه برداری و در مجموع ۵ ایستگاه در سمت غرب و ۵ ایستگاه درسمت شرق اسکله صیادی بندر خمیر لحاظ گردید. تمام ایستگاه ها به گونه ایی در نظر گرفته شد که در حریم پوشش جنگل های حرا قرار داشته و عمق آب در زمان جزر کامل حدود ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی متر باشد.

ابزار نمونه برداری

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

برای نمونه برداری از خرچنگ ها از دو ابزار صید استفاده شد: الف) تور گوشگیر ثابت به طول ۵ متر، عرض ۲ متر و اندازه چشمه تور ۳۰ میلی متر ب) تله طعمه دار به طول ۱/۲ متر، عرض ۱ متر و ارتفاع ۰/۵ متر و اندازه چشمه تور ۳۰ میلی متر در هر ایستگاه نمونه برداری به هنگام جزر آب، تله ها با قطعات دور ریز ماهی تون طعمه دار شده و سپس در ایستگاه قرار می گرفت؛ همچنین تور گوشگیر نیز به فاصله ۲ متری از تله ها در هر ایستگاه نصب می گردید. نمونه ها بعد از مدّ و نیز جزر آب از تله ها و نیز تور گوشگیر جمع آوری و به صورت ماهانه ثبت می گردیدند. نمونه ها بعد از جمع آوری از نظر جنسیت ثبت و شمارش شده، همچنین عرض کاراپاس (carapace width) و نیز طول کاراپاس (lengthcarapace) با استفاده از کولیس با دقت ۰/۱ میلی متر و وزن نمونه ها نیز با استفاده از ترازو با دقت ۰/۱ گرم ثبت و اندازه گیری گردید. در نهایت توزیع فراوانی اندازه خرچنگ‌های ماندابی به استناد تقسیم بندی انجام شده توسط Wardو همکاران (۲۰۰۸)، به صورت نمودار ترسیم گردید.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده های صید از هر ایستگاه از نظر ساختار اندازه (CW)، پارامترهای رشد (K) و میزان مرگ و میر کل (Z)، با استفاده از فرمول‌های ذکر شده در زیر و نیز نرم افزار FiSAT II محاسبه شد. همچنین دامنه اندازه هر دو جنس از نظر توزیع فراوانی عرض کاراپاس (CW) بررسی شدند. پارامترهای رشد هریک از جنسیت های خرچنگ ماندابی نیز از ایستگاه های مختلف با استفاده از تابع رشد وان برتالانفی (von Bertalanffy) برآورد گردید:

$$CW_t = CW_\infty[1- e^{-k(t-t_o)}]$$

در اینجا CW_t عرض کاراپاس در سن t، CW_∞ مقدار بی نهایت عرض کاراپاس و یا طول مجانب ،t سن خرچنگ و t_o سن در نقطه صفر خواهد بود و k ثابت منحنی رشد است.

این پارامترها از جدول فراوانی عرض کاراپاس به دست آمده از صید با ابزارهای متفاوت به دست آمدند و با استفاده از روش ELEFAN I و در قالب برنامه FiSAT II محاسبه شدند (Gayanilo *et al*., 1996).

فراوانی عرض کاراپاس نمونه های جمع آوری شده، برای تخمین Z به کار گرفته شدند. این کار با اضافه کردن تمامی داده های فراوانی عرض کاراپاس و سپس تبدیل آنها به روش منحنی صید صورت گرفت. علاوه بر این نسبت Z/K با فرض وجود جمعیت دارای حالت پایدار (Sparre and Venema, 1992; Ingles, 1996; Lavapie-Gonzales *et al*., 1997) با استفاده از رابطه ارائه شده توسط Pauly (۱۹۸۰) محاسبه گردید:

$$Log_e(N/\Delta t) = a + b.t'$$

در این رابطه N، تعداد خرچنگ های ماندابی در یک گروه عرضی خاص، Δt زمان لازم برای رشد در آن گروه عرضی خاص، t ، سن نسبی a و b که ثابت هستند.

برای محاسبه Δt و t' از معادله زیر استفاده گردید (Sparre and Venema, 1992):

$$\Delta t = \frac{Loge[\frac{CW\infty - CW1}{CW\infty - CW2}]}{K} \qquad t' = \frac{-Loge[1-\frac{CW}{CW\infty}]}{K}$$

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

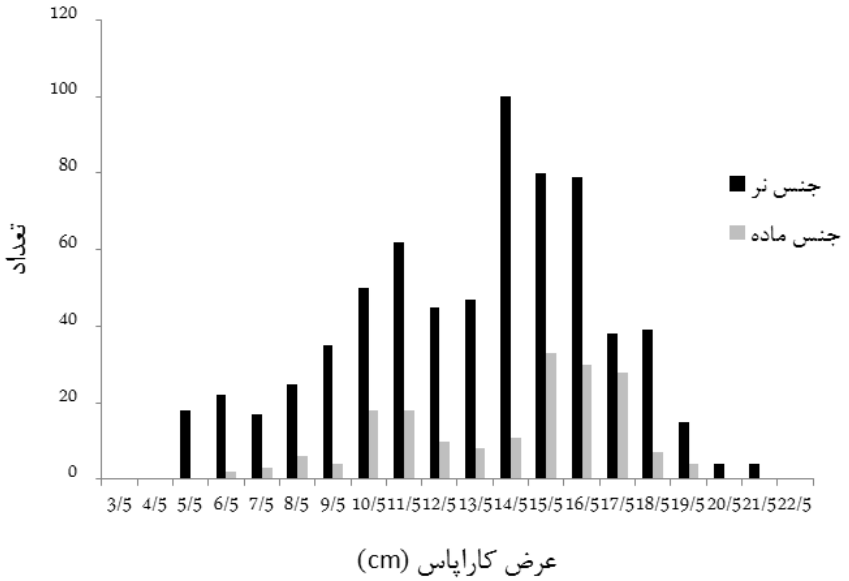
در این رابطه، CW_∞ و K پارامترهای تابع رشد وان برتالانفی بوده و CW1 و CW2 به ترتیب حدود پایین تر و بالاتر عرض کاراپاس هستند.

بهترین روش برآورد CW_∞ نمودار پاول- ودرال (Powell- Wetherall plot) است که در مطالعه حاضر از این روش محاسبه گردید. CW_∞ با استفاده از اطلاعات فراوانی عرض کاراپاس خرچنگ‌های زیست سنجی شده و رسم رگرسیون پاول - ودرال به دست آورده شد. برای محاسبه K نیز از نرم افزار FiSAT II (Gayanilo *et al*., 1996) استفاده گردید. در این روش پس از مشخص شدن میزان CW_∞ این مقدار به عنوان ورودی به برنامه ELEFAN I داده شده و میزان K برآورد گردید.

نتایــج

ساختار اندازه

توزیع فراوانی اندازه خرچنگ های ماندابی صید شده توسط تور گوشگیر (شکل۲ و ۳) و تله طعمه دار (شکل۴ و ۵) به سه دسته تقسیم شد: جوان ها (عرض کاسه سنگ کمتر از ۷۰ میلی متر)، نیمه بالغ ها (عرض کاسه سنگ ۷۰ تا میلی متر۱۲۰) و بالغ (عرض کاسه سنگ بیش از ۱۲۰ میلی متر).

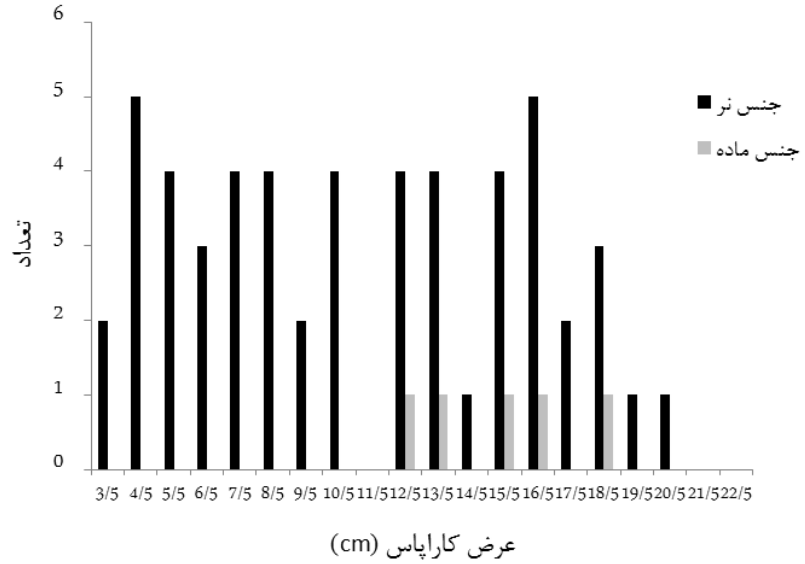


شکل۲. توزیع فراوانی عرض کاراپاس خرچنگ ماندابی جنس نر و ماده گونه *S. serrata* صید شده توسط تور گوشگیر در طول مدت مدّ آب در ساحل بندر خمیر.

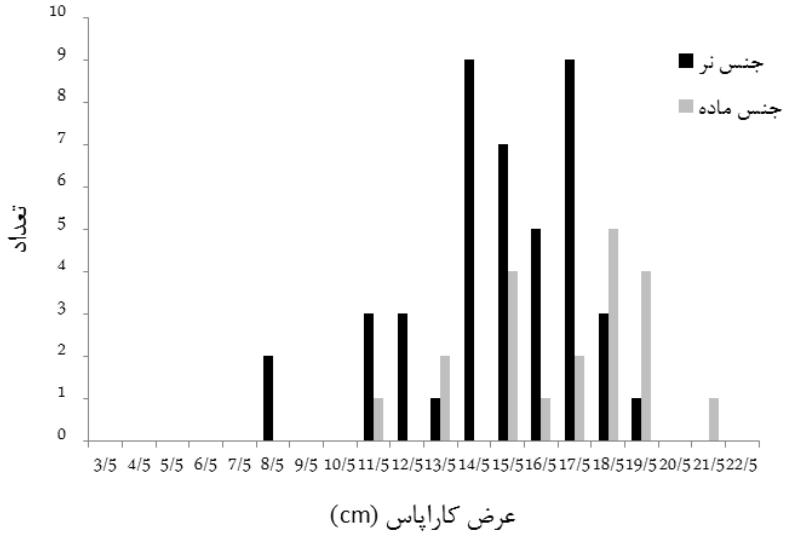
داده های تلفیقی به دست آمده از همه ایستگاه ها و جنسیت ها نشان داد که ۶۸/۵ درصد از صید با تور گوشگیر در زمان مدّ شامل افراد بالغی با عرض کاراپاس مساوی با ۱۲۰-۲۰۰ میلی متر می شد. کمتر از یک درصد افراد بالغ، عرض کاراپاس بیش از ۲۰۰ میلی متر داشتند. خرچنگ‌های نیمه بالغ و جوان به ترتیب تنها ۲۸/۰ و ۴/۵ درصد باقی مانده را شامل می شدند (شکل ۲). وضعیت در مورد صیدهای صورت گرفته با تور در طول جزر نیز به همین صورت بود. گونه های بالغ تنها ۵۱/۷ درصد از صید را در بر می‌گرفتند، در حالی که گونه‌های نیمه بالغ و جوان به تدریج تنها ۲۴/۲ و ۲۴/۱ درصد را به خود اختصاص می دادند (شکل ۳).

برخلاف تور گوشگیر، تله های طعمه دار هیچ خرچنگ جوانی را نگرفته بودند. صیدها اساسا شامل خرچنگ های بالغ می شدند. در طول مدّ آب، گونه های نیمه بالغ تنها ۹/۵ درصد از کل صید را شکل می دادند و میزان خرچنگ های بالغ به ۹۰/۵ درصد رسید. (شکل ۴). در مدت جزر نیز فقط ۸ عدد نمونه در مجموع توسط تله های طعمه دار صید گردید که در شکل ۵ توزیع فراوانی طول کاراپاس نمونه ها نشان داده شده است.

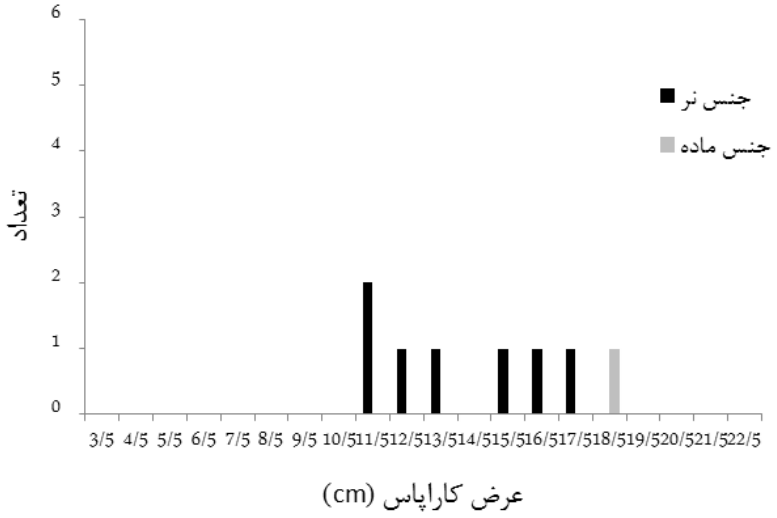
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]



شکل ۳. توزیع فراوانی عرض کاراپاس خرچنگ ماندابیجنس نر و ماده گونه *S. serrata* صید شده توسط تور گوشگیر در مدت جزر آب در ساحل بندر خمیر.



شکل ۴. توزیع فراوانی عرض کاراپاس خرچنگ ماندابی جنس نر و ماده گونه *S. serrata* صید شده با تله طعمه دار در مدت مدّ آب در ساحل بندر خمیر



شکل ۵. توزیع فراوانی عرض کاراپاس خرچنگ ماندابی جنس نر و ماده گونه *S. serrata* صید شده با تله طعمه دار در مدت جزر آب در ساحل بندر خمیر

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

بر اساس توزیع گروهی اندازه در هر دو جنس، بیشترین نسبت صید (بالاتر از ۱۰ درصد) در طول مدّ آب اندازه هایی بین ۱۴۰ و ۱۷۰ میلی متر برای صیدهای صورت گرفته با تور گوشگیر و برای تله های طعمه دار نیز، اندازه خرچنگ ها از ۱۴۰ میلی متر و ۱۹۰ میلی متر ثبت گردید. در مجموع نسبت صیدهای صورت گرفته با تله های طعمه دار همگی بالاتر از ۱۰ درصد بودند.

پارامترهای رشد

توزیع ماهانه فراوانی عرض کاراپاس خرچنگ ماندابی در جنس‌های نر و ماده با استفاده از ELEFAN I تحلیل شد. نتایج بهترین منحنی رشد از نمودار فراوانی بازسازی شده از تحلیل، توسط برنامه ELEFAN I مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

جدول شماره ۱ مقادیر محاسبه شده پارامترهای رشد را در هر دو جنس خرچنگ نشان می دهد و بیانگر آن است که پارامتر رشد (CW_∞) خرچنگ های نر از ماده بالاتر بوده و این مسئله در منحنی نمودار رشد (K) وان برتالانفی نیز به همین گونه به دست آمده است.

جدول ۱. پارامترهای رشد *Scylla serrata* در ساحل بندر خمیر

پارامتر	جنس نر	جنس ماده
$\mathbf{CW_\infty}$	۲۱/۱۴۷	۲۱/۰۲۳
K/year	۱/۳۸	۰/۸۳

مرگ و میر کل

تخمین میزان Z با استفاده از منحنی طول تبدیل شده، براساس موقعیت جمعیتی ثابت برآورد گردید. تخمین Z برای خرچنگ‌های نر بالاتر از ماده ها بود (جدول ۲). لذا می توان نتیجه گرفت که میزان M در گونه *S. serrata* در خرچنگ های نر بیش از نصف (۶۷/۳۹ درصد) و جهت خرچنگ های ماده حدود دو سوم (۷۰/۳۶ درصد) براساس تخمین Z می باشد.

جدول ۲. مجموع مرگ و میر (Z) و مرگ و میر طبیعی (M) مربوط به *S. serrata* در ساحل بندر خمیر

پارامتر	جنس نر	جنس ماده
Z	۳/۶۸	۲/۵۳
M	۲/۴۸	۱/۷۸

بحث

ساختار اندازه

به طور کلی، اندازه خرچنگ های ماندابی صید شده در مناطق مختلف جهان متفاوت بوده و اندازه آنها بستگی به نوع وسیله صید، زمان و نیز منطقه محل صید داشته و می توان بر اساس اندازه آنها را به سه گروه (۱) با متوسط وزن بیش از ۸۰۰ گرم گروه (۲) بین ۵۰۰ تا ۸۰۰ گرم و گروه (۳) کمتر از ۵۰۰ گرم طبقه بندی نمود (Sara, 2001b). در منطقه مورد مطالعه در ساحل بندر خمیر اندازه نمونه‌های برداشت شده بر اساس نوع وسیله صید و نیز زمان جزر و مدّ متفاوت بوده و همانطور که در شکل‌های ۲ و ۳

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

نشان داده شده است، توزیع فراوانی CW براساس صید توسط تور نشان دهنده این بود که بهره برداری از *S. serrata* از ۳۰ تا ۲۲۰ میلی متر را در بر می گرفت. این امر همچنین نشان می داد که تور صیادی یک ابزار صید غیر گزینشی است.

تله های طعمه دار طراحی شده برای اندازه های بزرگتر خرچنگها تنها خرچنگ های نیمه بالغ و بالغ را می گرفتند (شکل های ۴ و ۵) که اندازه آنها از ۸۰ تا ۲۲۰ میلی متر متفاوت است. برای اهداف مدیریتی، استفاده از تله های طعمه دار که می تواند اطلاعات و آگاهی ما را از پایداری منابع بیشتر نماید ارجحیت خواهند داشت.

در همین زمینه مطالعه مشابهی در تانزانیا انجام شده که در آن خرچنگ های ماندابی بالغ ولی کوچکی از محیط طبیعی زیست آنها صید شده اند که از نظر اندازه بیشتر از ۳۰۰ گرم ولی طول کاراپاس خرچنگ ها بیشتر از ۱۲۰ میلی متر بودند (Moksnes, 2002). در استرالیا نیز خرچنگ های ماندابی تا ۴ سال زندگی می کنند و شیلات یکی از سه گروه سنی خرچنگ ماندابی را هدف فعالیت خود قرار داده (Department of Primary Industry and Fisheries, 2001) و این مسئله نیز خاطر نشان گردیده است که صرفا جهت صید خرچنگ زنده از تله طعمه دار استفاده گردد. خرچنگ ماندابی *S. serrata* ۹۹ درصد صید نمونه های خرچنگ را در استرالیا تشکیل می دهد (Department of Primary Industry and Fisheries, 2001). در استرالیا شیوه مدیریتی بر روی این خرچنگ حتی به گونه ای است که صرفا اجازه صید خرچنگ هایی ماده ایی داده می شود که اندازه کاراپاس آنها بین ۱۳۰ تا ۱۴۰ میلی متر باشد. بنابراین بر اساس این استراتژی احتیاطی بیش از ۷۰ درصد از خرچنگ های ماده از مرگ و میر ناشی از ماهیگیری مستقیم حفاظت شده و فرصت خواهند یافت تا بلوغ جنسی برسند (Department of Primary Industry and Fisheries, 2001).

در مطالعه حاضر در ساحل بندر خمیر، بزرگترین اندازه خرچنگ صید شده، یک خرچنگ ماده دارای عرض کاراپاس ۲۱۲/۴۵ میلی متر بود (۱۵۵۰ گرم وزن) و نیز یک خرچنگ نر با عرض کاراپاس ۲۱۰ میلی متری (۱۷۰۰ گرم وزن بدن) بود. با این حال یک خرچنگ نر با عرض کاراپاس مساوی با ۱۹۹/۰۵ میلی متر و وزن ۲۱۱۰ گرم هم مشاهده و صید گردید. خرچنگ نر مزبور در مرداد ماه ۹۳ و جنس ماده ذکر شده در شهریور ۹۳ صید گردیدند.

جمعیت خرچنگ ماندابی *S. serrata* در پوشش های حرای بندر خمیر در کل سال پراکنش دارند؛ حداکثر جمعیت در تیر ماه و حداقل در بهمن ماه دیده شد. بررسی ها نشان داد که فراوانی نسبی خرچنگ های با اندازه نیمه بالغ و بالغ در تیر ماه بیشتر و نمونه های با اندازه کوچک عمدتاً در بهمن ماه مشاهده شدند. فراوانی بالای اندازه های بزرگ (شکل های ۲ تا ۵) به وضوح نشان می‌دهد که این گونه مجاورت با پوشش های حرا و مکانهایی با آب کم عمق را ترجیح می دهد.

فراوانی درصدی پایین تر هر گروه اندازه در مورد جنس ماده در کل دوره نمونه برداری در مقایسه با خرچنگ های نر در گروه اندازه مشابه را می توان به این صورت تبیین نمود که: (الف) احتمالاً خرچنگ های ماده آشیان اکولوژیک خاصی مانند گودال های جزر و مدی را اشغال می نمایند و (ب) خرچنگ های ماده از خوریات، مصب ها و پوشش های حرا به سمت آب دریا قبل از تخم ریزی مهاجرت می نمایند (Department of Primary Industry and Fisheries, 2001; Bishop Museumand University of Hawaii, 2002; Ward *et al*., 2008). لذا آنها سطوح تغذیه کمتری داشته و در نتیجه جذب تله طعمه دار نمی شوند (Jebreen *et al*., 2008). این مسئله در استخرهای خاکی نیز که خرچنگ های ماده حامل تخم نگهداری می شوند نیز مشاهده می گردد، خرچنگ های ماده حامل تخم معمولاً در طول روز آرام در بستر باقی مانده و به ندرت آزادانه شنا می نمایند (Sara, 2001b).

پارامترهای رشد

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

ماهیت رشد سخت پوستان با پوست اندازی، تعیین نرخ رشد واقعی در شرایط طبیعی را کمی دشوار می نماید (Zafar *et al.*, 2006). بیشتر مطالعات صورت گرفته در زمینه رشد در مورد سخت پوستانی صورت گرفته است که در سیستم های کشت در قفس و یا حوضچه (تانک) نگهداری می شوند (Millamena and Bangcata, 2001; Mwaluma, 2002; Trino and Rodriguez, 2001; Mirera and Mtile, 2009) و یا از برچسب و نشانه گذاری برای آنها استفاده می شود (Moser *et al.*, 2002; Ward *et al.*, 2008). Zafar و همکاران (۲۰۰۶)، گزارش کردند که رشد خرچنگ ماندابی با موفقیت در استخرهای خاکی و قفس های نواحی ساحلی بنگلادش براساس منابع تغذیه طبیعی لارو صورت گرفت، در حالی که Moksnes (۲۰۰۲)، رشد خرچنگ ماندابی نگهداری شده در حصار پرورشی (pen culture) را گزارش نموده است. Moser و همکاران (۲۰۰۲)، رشد خرچنگ ماندابی گونه *S. olivacea* را براساس نشانه گذاری و انجام مطالعات با استفاده از ماتریس تغییر اندازه تخمین زدند و پی بردند که ماهیت تصادفی و گسسته رشد خرچنگ ماندابی مقوله های متفاوت از اندازه را در بر خواهد گرفت و مقادیر احتمالی انتقال از یک گروه اندازه خاص به گروه دیگر را به دست می دهد.

در مطالعه حاضر، پارامترهای رشد (جدول ۱) از جدول فراوانی عرض کاراپاس خرچنگ با استفاده از روش ELEFANI (Gayanilo *et al.*, 1996) به دست آمدند. همین روش توسط Zafar و همکاران (۲۰۰۶)، در تعیین پارامترهای جمعیت و ارزیابی موجودی و میزان *S. serrata* در بنگلادش به کار رفته است.

همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده است، خرچنگ های نر رشد سریع‌تری دارند. با این حال، مطالعه صورت گرفته توسط Mirera و Mtile (۲۰۰۹)، نشان داد که خرچنگ های نر به نظر می رسد که نرخ رشد مشابهی با خرچنگ های ماده داشته باشند. این مطالعه در تضاد با کار Mwaluma (۲۰۰۲)، است که در آن خرچنگ های ماده نرخ رشد سریع‌تری از جنس نر داشتند. تفاوت در K بین این جنسیت ها احتمالاً عدم تناسب جنسیتی را توضیح می دهد (Ingles, 1996). مقدار نسبتاً بالای K و نسبتا کم طول، ویژگی های رایج بسیاری از گونه های گرمسیری است (Pauly, 1984). مقادیر K در مطالعه حاضر متفاوت از مطالعه Zafar و همکاران (۲۰۰۶) بوده، که تحقیقی را در چاکاریا ساندرابان (ChakariaSundarban) و نواحی اطراف آن یعنی Moheskhi و کانال Kutubdia در بنگلادش انجام دادند. Zafar و همکاران (۲۰۰۶)، تنها طول کاراپاس خرچنگ را اندازه گیری کرده بودند در حالی که در مطالعه حاضر عرض کاراپاس (CW) این موجود اندازه گیری شد. تفاوت هر دو CW مجانب (۲۱۱/۴۷ میلی متر برای خرچنگ نر و ۲۱۰/۳۳ برای خرچنگ ماده) در مطالعه حاضر و CL مجانب در مطالعه Zafar و همکاران (۲۰۰۶)، (۱۰۵/۹ میلی متر برای خرچنگ نر و ۱۰۵/۰ میلی متر برای خرچنگ ماده) تفاوت معناداری دارند. ظاهرا، پارامترهای رشد *S. serrata* در ساحل بندر خمیر کاملاً مشابه با پورتونیدهای دیگر است (جدول ۳). این داده ها منجر به این نتیجه گیری خواهد شد که تفاوت های منطقی بین گونه ها از نظر K کاتابولیکی و نه در L_∞ وجود دارند.

مجموع مرگ و میر

بسیاری از عوامل در محیط آبی سبب کاهش فرصت بقای گونه ها در یک جمیعت می شوند. این موارد شامل شرایط نامطلوب، نبود غذا، رقابت و شکار هستند (King, 1995). در نتیجه، اطلاع در مورد نرخ کلی مرگ و میر و مولفه های مرگ و میر طبیعی و مرگ و میر ناشی از ماهیگیری برای درک درست تغییرات جمعیت یک جمعیت مورد بهره برداری قرار می گیرد. Haddon و همکاران (۲۰۰۵)، به این امر اشاره کردند که مرگ و میر ناشی از صیادی به سختی قابلیت تخمین در مقادیر بزرگ را دارد. علیرغم اهمیت اقتصادی خرچنگ ماندابی گونه *S. serrata* پویایی جمعیت آن به خوبی درک و تفهیم نشده است چرا که هیچ اطلاعاتی در مورد مرگ و میر و ارزیابی موجودی آن در نواحی استوایی و گرمسیری وجود ندارد. بنابراین با توجه به این مسئله باید به مجموع تخمین های مرگ و میر در این گونه توجه خاص مبذول گردد.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

تخمین Z مرتبط با *S. serrata* جنس نر بیشتر از جنس ماده آن بود و میزان M، ۶۷/۳۹ درصد جهت جنس نر و ۷۰/۳۶ درصد برای جنس ماده در جدول ۲ ذکر شده است. مقدار M بالاتر برای جنس ماده به ویژه بعد از جفت گیری و بعد از مهاجرت آنها به آب دریا برای تخم گذاری بیشتر مشهود بوده؛ در حالی که F بالاتر، عمدتاً به خاطر پهنه جزر و مدی و یا آبهای کم عمق ، همراه با فعالیت های صیادی می باشد.

همچنین مطالعات صورت گرفته بر روی جنس *Portunus* نشان داد که Z و M جنس های نر از جنس های ماده بالاتر هستند. (جدول ۴). Ingles (۱۹۹۶)، به تحلیل M در *P. pelagicus* موجود در بانتایان فیلیپین پرداخت و نشان داد که میزان آن از F کمتر است. Sukumaran و Neelakantan (۱۹۹۶)، داده هایی از متوسط میزان M جهت گونه *P. sanguinolentus* (M= ۱/۰۸ برای جنس نر و M= ۰/۹۶ برای جنس ماده) و گونه *P. pelagicus* (M= ۱/۱۵ برای جنس نر و M= ۱/۰۴ برای جنس ماده) در آب های اقیانوس هند ارائه داده که این مقادیر کمتر از F بودند.

مقادیر F کمتر از M در ساحل بندر خمیر ممکن است درست باشد، چرا که فعالیت های صیادی در مقایسه با فعالیت های صیادی بر روی جنس *Portunus* در آبهای بانتایان فیلیپین (Ingles, 1996) و آبهای هند (Sukumaran and Neelakantan, 1996) پایین می باشد. در بیشتر گونه های خرچنگ، جنس نر نسبت به جنس ماده به حداکثر اندازه خود می رسد (جدول ۱) و در نتیجه آسیب پذیری بیشتری نسبت به ماهیگیری و صید شدن دارد؛ اگرچه جنس های نر با رشد مشابه با ماده هم وجود دارند (Mirera and Mtile, 2009). به خصوص، در مورد این گونه می توان گفت که تفاوت در Z بین جنس ها را می توان به K بالاتر در بین جنس نر نسبت داد. با این حال، مطالعه صورت گرفته روی سایر سخت پوستان مانند پانولیروس (*Panulirus*) نشان داد که Z ظاهراً در مکان های متفاوت یکسان نیست. همه محققین ظاهراً با این امر موافقند که عامل اصلی Z منتج از F بوده، در حالی که عامل و ریشه M نامشخص است اگرچه کمک شایانی به Z کرده است. علاوه بر این King (۱۹۹۵)، اذعان نموده است که M تا حد زیادی به واسطه خطر شکارچیان است.

جدول ۳. پارامترهای معادله رشد وان برتالانفی برای پورتونیدها در بعضی از مکان‌های مختلف مورد بررسی در دنیا

محل مطالعه	گونه	جنس	K/year	$_{\infty}$L	منبع
Bantayan, Philippines	*P. Pelagicus*	نر	۰/۹۸	۲۲/۵	Ingles, 1996
		ماده	۰/۷۰	۲۲/۵	
Mangalore, Malpe and Karwar, India	*P. sanguinolentus*	نر	۰/۹۹	۱۹/۵	Sukumaran and Neelakantan, 1997
		ماده	۰/۸۲	۱۸/۸	
Mangalore, Malpe and Karwar, India	*P. Pelagicus*	نر	۱/۱۴	۲۱/۱	Sukumaran and Neelakantan, 1997
		ماده	۰/۹۷	۲۰/۴	
ChakariaSundarban, India	*S. serrata*	نر	۰/۲۸	۱۰/۵۹	Zafer *et al.*, 2006
		ماده	۰/۳۶	۱۰/۵	
Northern Territory, Australia	*S. serrata*	نر	۱/۴۶	۱۵/۲۵	Ward *et al.*, 2008
		ماده	۰/۸۱	۱۸/۵۴	
ساحل بندر خمیر	*S. serrata*	نر	۱/۳۸	۲۱/۱	مطالعه انجام شده
		ماده	۰/۸۳	۲۱/۰	

در ارتباط با *S. serrata* در ساحل بندر خمیر و سایر مکان های زیست این گونه در دنیا، بارناکل ها و حواصیل ها دشمنان طبیعی آنها می باشند. در بعضی از مناطق استرالیا، اندونزی و هندوستان علاوه بر این، کوسه ها و تمساح ها نیز دشمنان و شکارچیان

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

دیگری بر علیه *S. serrata* محسوب می شوند. احتمالاً کوسه ها تنها جنس ماده این گونه را در طول حرکت آن به سمت دریا برای تخم گذاری هدف قرار می دهند. Mirera و Mtile (۲۰۰۹)، به این امر اشاره کرده اند که مرگ و میر مشاهده شده در مدت مطالعه آنها، ناشی از ناتوانی در پوست اندازی، مرگ در طول فرآیند پوست اندازی و مدت کوتاهی بعد از آن و یا حمله به این گونه توسط خرچنگ های دیگر به واسطه پوسته نرم آن است.

جدول ۴. مقادیر M, Z و F پورتونیدها در مکان های متفاوت اطراف آب های آسیا و استرالیا

محل مطالعه	گونه	جنس	Z	M	F	منبع
Bantayan, Philippines	*P. Pelagicus*	نر	۵/۵۱	۲/۳۶	۳/۱۵	(Ingles, 1996)
		ماده	۲/۷۵	۱/۳۷	۱/۳۸	
Mangalore, India	*P. sanguinolentus*	نر	۳/۴۹	na	na	Sukumaran and) (Neelakantan, 1996
		ماده	۲/۶۴	na	na	
Mangalore, India	*P. Pelagicus*	نر	۶/۸۵	na	na	Sukumaran and) (Neelakantan, 1996
		ماده	۵/۳۱	na	na	
Karwar, India	*P. sanguinolentus*	نر	۵/۲۲	na	na	Sukumaran and) (Neelakantan, 1996
		ماده	۳/۸۴	na	na	
Karwar, India	*P. Pelagicus*	نر	۴/۲۹	na	na	Sukumaran and) (Neelakantan, 1996
		ماده	۳/۵۵	na	na	
Chakaria Sundarban, India	*S. serrata*	نر	۰/۸۴	۰/۴۹	۰/۳۵	(Zafer *et al.*, 2006)
		ماده	۰/۹۶	۰/۵۸	۰/۳۸	
Northern Territory, Australia	*S.serrata*	نر	۱۲/۲-۶/۶	na	na	(Ward *et al.*, 2008)
		ماده	۴/۶-۳/۲	na	na	
ساحل بندر خمیر	*S.serrata*	نر	۳/۶۸	۲/۵۳	۱/۱۵	مطالعه انجام شده
		ماده	۲/۴۸	۱/۷۸	۰/۷۰	

na= داده وجود نداشته است

Ingles (۱۹۹۶)، معتقد است که میزان مرگ و میر بالای *P. pelagicus* مرتبط با مرحله پلانکتونی و یا پوست اندازی این گونه خواهد بود. مشاهدات انجام شده در مطالعه حاضر نشان داد که شرایط *S. serrata* در طول پوست اندازی که معمولاً شب است، سبب آسیب پذیری بالای آن نسبت به حمله دشمنان می شود چرا که این گونه در چنین زمانی بویی قابل ردیابی از خود منتشر می کند و ممکن است سبب جذب حیوانات همگونه وی و حمله به آن شود. این گونه خرچنگ رفتار تهاجمی شدیدی داشته، به گونه ایی که ۴۸ ساعت بعد از پوست اندازی کاراپاس قدیمی خود را نیز خواهد خورد.

بحث

دوره آسیب پذیری *S. serrata* مرتبط با زمان پوست اندازی آن است که در این زمان این گونه بسیار ضعیف بوده و پوسته نرمی دارد. عوامل مرگ و میر خرچنگ ماندابی را می توان هم جنس خواری، شکارچیان طبیعی آنها و یا صیادی دانست. جنس ماده بیشترین آسیب پذیری را بعد از پوست اندازی و در طول تخم ریزی دارد، همانطور که مقدار M بالای ۷۰/۳۶ درصد از Z این امر را نشان می دهد، در حالی که جنس نر آسیب پذیری بیشتری به ماهیگیری و صید دارد (F)، چرا که سریع تر از جنس مخالفش رشد نموده و ناحیه جزر و مدی را اشغال می کند و همین مسئله باعث می گردد تا در فعالیت ماهیگیری بیشتری به چشم آید. میزان M تخمینی برای جنس نر کمتر از جنس ماده و مساوی با ۶۷/۳۹ درصد از Z بود.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

مرگ و میر بالای هر دو جنس منجر به بهره برداری بیشتر و تاثیر بر تعداد، توزیع اندازه و نسبت جنسیت این خرچنگ شده است. تلاش های موجود برای حفظ هر دو جنسیت *S. serrata* باید ادامه یابد و نظر به اینکه M تاثیر بیشتری از F داشته است، فعالیتها و دغدغه بیشتر باید معطوف به مدیریت زیستگاه‌ها گردد.

تشکر و قدردانی

در خاتمه از همکاری مسئولین محترم اداره محیط زیست شهرستان بندر خمیر به واسطه مساعدت در امر نمونه برداری در مجاورت پوشش های حرا و نیز مسئولین محترم آزمایشگاه ماهی شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس که امکانات آزمایشگاهی لازم را در اختیار ما قرار دادند نهایت قدردانی و سپاس را داریم.

منابـع

Alimuddin, Z. 2000. Morfometric analysis and gonad maturity ofmud crab (*Scylla* spp.) in LaweleBay, ButonDistrict. BS Thesis. Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Haluoleo University, Kendari.

Bishop Museumand University of Hawaii. 2002. Guidebook of introduced marine species of Hawaii. US Fish and Wild life Service, Packard Foundation and National Marine FisheriesService, Hawaii.

C-AID Consultants. 2001. Assessing the ecological sustainability of the Northern Territory mud crab fishery. The Wild life Protection (Regulationof Exports and Imports) Act1982.

Chiou, T.K., Huang, J.P. 2003. Chemical constituents inthe abdominal muscle of cultured mud crab *Scylla serrata* in relation to seasonal variation and maturation. Fisheries Science. 69: 597-604.

Cristensen, S.M., Macintosh, D.J., Phuong, N.T. 2004. Pondproduction of the mud crabs *Scylla paramamosain* in the Mekong Delta, Vietnam, using two different supplementary diets. Aquatic Research. 35: 1013-1024.

Department of Primary Industry and Fisheries. 2001. Review of the Northern Territory mud crab fishery management plan. Fishing Report. No.58. Northern Territory.

Eldredge, L.G., Smith, C. 2001. Guidebook to the introduced marine species in Hawaiian waters. Bishop Museum Tech. Rep. 21. Bishop Museum, Honolulu.

Fisheries and Aquaculture Department. 2001. Species fact sheets: *Scylla serrata*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Fushimi, H.,Watanabe, S. 2000. Problems in species identification of the mud crab genus *Scylla* (Brachyura: Portunidae). pp. 9-13. In Spawning and maturation of aquaculture species. Tamaru, C.C.T., Tamaru, C.S., McVeyand, J.P., Ikuta, K. (eds.). UJNR technical report, Hawai 28.

Gayanilo, F.C., Sparre, P., Pauly, D. 1996. FAO-ICLARM stock Assessment Tools (FISAT) User's guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries), No 6. Rome FAO. 186 p.

Gopurenko, D., Hughes, J.M., Bellchambers, L. 2003. Colonization oftheSouth-West Australian coastline by mud crabs:evidence for a recent range expansion on human-induced translocation. Marine and Freshwater Research. 54(7): 833-840.

Haddon, M., Frusher, S., Hay, T., Hearnden, M., Gribble, N., Brown, I. 2005. Mud crab (Scylla serrata) assessment workshop. Fisheries Group, Department of Business, Industry and Resource Development, Darwin.

Ingles, J.A. 1996. Thecrab fishery off Bantayan, Cebu, Philippines. IMFO- CF, University of the Philippines– PCMARD, Philippines.

Jebreen, E., Helmke, S., Lunow, C., Bullock, C., Gribble, N.,Whybird, O., Coles, R. 2008. Fisheries long term monitoring program, mud crab (*Scylla serrata*) Report: 2000-2002. Department of Primary Industries and Fisheries, Brisbane, Australia.

King, M. 1995. Fisheries biology, assessment and management. Fishing Books. London. 341 p.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

Sara, L. 2001a. Habitatand somebiological parameters of two species of mud crab *Scylla* in Southeast Sulawesi, Indonesia. pp. 341-346. In Proceeding of the JSPS-DGHE International Symposium on Fisheries Science in Tropical Area. Carman, O., Sulistiono, A., Purbayanto, T., Suzuki, S., Watanabe, T. Arimoto, S., TUF International JSPS ProjectVol. 10. Konan Minato-ku, Tokyo, Japan.

Sara, L. 2001b. Fisheries and ecology of mud crab *Scylla serrata* in Lawele bay, South east Sulawesi, Indonesia. Ph.D. Dissertation. College of Fisheries and Ocean Sciences. University of the Philippines in the Visayas, Miagao, Iloilo.

Latif, A. 2000. Study on some biological aspects of mud crab (*Scylla* spp.) in Lawele Bay, Buton District, South east Sulawesi. BS Thesis. Department of Fisheries. Faculty of Agriculture. Haluoleo University, Kendari.

Lavapie-Gonzales, F., Ganaden, S.R., Gayanilo Jr, F.C. 1997. Some population parameters of commercially important fishes in the Philippines. Bureau of Fisheries and Aquatic Resources, Philippines. 114 p.

LeVay, L. 2001. Ecology and management of mud crab *Scylla* spp. Asian Fisheries Science. 14: 101-111.

Lavajoo, F., Kamrani, E., Sajjadi, M.M. 2011. The pattern of reproduction and regeneration pattern stored Fiddler crabs *uca sindensis* in the inter-tidal area between the harbor of poal (Bandar Abbas). Oceanography. 2(6): 7-13. (in Persian).

Marichamy, R., Rajapackian, S. 2001. The aquaculture of *Scylla* species in India. Asian Fisheries Science. 14: 231-238.

Millamena, O.M., Bangcata, J.P. 2001. Reproductive performance and larval quality of pond- raised *Scylla serrata* females fed various broodstock diets. Asian Fisheries Science. 14: 153-159.

Mirera, D.O., Mtile, A. 2009. A preliminary study on the response of mangrove mud crab (*Scylla serrata*) to different feed types under drive-in cage culture system. Journal of Ecology and the Natural Environment.1(1): 7-14.

Moksnes, P.O. 2002. The relative importance of habitat-specific settlement, predation and juvenile dispersal for distributionand abundance of young juvenile shore crab *Carcinus maenas* L. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 271: 41-73.

Moser, S.M., Macintosh, D.J. 2001. Diurnaland lunar patterns of larval recruitment of brachyuran in to a mangrove estuary system in Ranong Province, Thailand. Marine Biology. 138: 827-841.

Moser, S.M., Macintosh, D.J., Pripanapong, S., Tongdee, N. 2002. Estimated growth of mud crab *Scylla olivacea* in the Ranong mangrove ecosystem, Thailand, based on a tagging and recapture study. Marine and Freshwater Research. 53: 1083-1089.

Mwaluma, J. 2002. Pen culture of the mud crab *Scylla serrata* in Mwapa mangrove system, Kenya, Western Indian Ocean. Journal of Marine Science.1: 127-133.

NSW Department of Primary Indusries. 2008. Giant mud crab (*Scylla serrata*). Wild Fisheries Research Program.

Parvaersh, H., Parvaresh, E., Mohmeni, M. 2012. Identification and biomass of mangrove forests aquatic species in Hormozgan Province Sirik area. Journal Aquatic Ecology. 1(3): 1-9. (in Persian).

Pauly, D. 1980. A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fisheries and Aquaculture Circular. No.729. 54 p.

Pauly, D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. ICLARM Studies Rev.(8): 325 pp.

Pavasovic, M. 2004. Digestive profile and capacity of the mud crab (*Scylla serrata*). M.Sc. Thesis. The Queensland University of Technology, Brisbane.

Pillans, S., Pillans, R.D., Johnstone, R.W., Kraft, P.G., Haywood, M.D.E., Possingham, H.P. 2005. Effects of marine reserve protection on the mud crab *Scylla serrata* in a sex-biased fishery in subtropical Australia. Marine Ecology Progress Series. 295: 201-213.

Rodrigues, E.M.,Trino, A.T., Minagawa, M. 2003. Diet and harvesting regimen for the production of mud crab *Scylla olivacea* in brackish water ponds. Fisheries Science. 69: 37-42.

Sparre, P., Venema, S.C. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment, part I – Manual. FAO Series Technical Papers 306/1Rev.1.FAO Rome.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

Sukumaran, K.K., Neelakantan, B. 1996. Mortality and stock assessment of two marine portunid crabs, *Portunus (Portunus) sanguinolentus* (Herbst) and *Portunus (Portunus) pelagicus* (Linnaeus) along the South west coast of India. Indian Journal of Fisheries. 43(3): 225-240.

Sukumaran, K.K., Neelakantan, B. 1997. Age andgrowth in two marine portunid crabs, *Portunus (Portunus) sanguinolentus* (Herbst) and *Portunus (Portunus) pelagicus* (Linnaeus) along the South west coast of India. Indian Journal of Fisheries. 44(2): 111-131.

Trino, A.T., Rodriguez, E.M. 2001. Mud crab fattening in ponds. Asian Fisheries Science. 14: 211-216.

Truong, P.H. 2008. Nutrition and feeding behaviorin two species of mud crab *Scylla serrata* and *Scylla paramamosain*. Ph.D thesis. Queensland University of Technology, Brisbane.

Ward, T.M., Schmarr, D.W., McGarvey, R. 2008. Northern Territory mud crab fishery: 2007 stock assessment. SARDI Aquatic Science. Publ. No: F2007/000926-1. SARDIRes. Rep.Ser.No. 244West Beach, South Australia.

Zafar, M., Amin, S.M.N., Rahman, M.M. 2006. Population dynamics of mud crab (*Scylla serrata*) in the southern coastal region of Bangladesh. Asian Fisheries Science. 19: 43-50.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]