(DOI): 10.22092/ISFJ.2025.134708 34(5) 37-50 Iranian Scientific Fisheries Journal

Status of blue swimming crab (*Portunus segnis*) stock in the waters of Persian Gulf and Oman Sea (Hormuzgan Province)

Valinassab T.[1]*; Vahabnezhad A.[1]; Darvishi M.[2]; Daghooghi B.[2]

*t_valinassab@yahoo.com

1-Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO); Iranian Fisheries Science Research Institute, Tehran, Iran
2-Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Bandar Abbas, Iran

Received: September 2025 Accepted: November 2025 Published: January 2026

Copyright: © 2025 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Introduction

The blue swimming crab (*Portunus segnis*) is a commercially significant decapod species in the Persian Gulf and Oman Sea, particularly along the southern coasts of Iran. Among the family Portunidae, *P. segnis* stands out due to its abundance and economic value. Historically misidentified as *P. pelagicus*, recent morphological and genetic studies (Lai *et al.,* 2010) have confirmed its presence and dominance in the region. The species is widely distributed across the western Indian Ocean, the Red Sea, Mediterranean Sea, and West African coasts (Hasan and Noël, 2008). Despite its importance, sustainable exploitation of *P. segnis* remains a challenge due to increasing fishing pressure and environmental changes. Previous studies (Safaei, 2013; Giraldes *et al.,* 2016; Yeşilyurt *et al*., 2022) have explored its population dynamics, reproductive biology, and growth patterns, revealing significant regional variations. Notably, invasive populations in the Mediterranean exhibit higher growth rates compared to native populations in the Persian Gulf, likely due to ecological factors such as predator pressure and food competition. This study aims to assess the biological status and exploitation levels of *P. segnis* in Hormuzgan Province, Iran. It seeks to estimate key population parameters, evaluate mortality rates, and propose management strategies for sustainable harvesting. This study is designed to address three key questions: First, what are the growth and mortality characteristics of *P. segnis* in the southern waters of Iran? Second, how do these biological traits compare with the global populations of the species? Third, what management strategies are essential to prevent overexploitation? By combining extensive field observations with advanced modeling techniques, the research presents a comprehensive picture of the population structure and exploitation status of *P. segnis*. The integration of biological indicators with fisheries data not only deepens

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-11]

scientific understanding of the species in the region but also provides a practical framework for localized resource management.

Methodology

The study was conducted over a 12-month period from September 2023 to August 2024. Monthly samples of *P. segnis* were collected from major landing sites in Kong, Qeshm, Bandar Abbas, and Sirik. Each month, 40–50 individuals were randomly selected and subjected to biometric analysis. Carapace width (CW) was measured using digital calipers (±0.01 cm), and body weight was recorded with precision scales (±0.01 g). Sex determination was based on abdominal morphology. Growth patterns were analyzed using the von Bertalanffy growth model via ELEFAN I (Pauly, 1998) in TropFishR. The relationship between CW and weight was modeled using the equation $W= aCW^b$, with regression parameters estimated separately for males and females. Growth type (isometric vs. allometric) was determined using Pauly's t-test. Mortality rates were estimated using Pauly's empirical formula for natural mortality (M), catch curve analysis for total mortality (Z), and the difference method for fishing mortality (F=Z–M). Exploitation rate (E=F/Z) and optimal biological reference points (F_{opt}, F_{limit}) were calculated following Patterson (1992). Cohort analysis and length-frequency distributions were used to identify age classes and recruitment patterns. Maximum Constant Yield (MCY) was estimated using Welch's method (2002), incorporating 10-year average catch data and environmental variability indices. All statistical analyses were performed in R.

Results

A total of 2,042 *P. segnis* specimens (1,025 males, 1,017 females) were analyzed. Carapace width ranged from 4 to 19 cm in males and 5 to 17 cm in females, with a mean CW of 12.1 cm for males and 11.4 cm for females. The most frequent size class was 10–12 cm, accounting for 43% of the population. Statistical analysis confirmed significant sexual dimorphism in size ($p<0.05$). The CW–weight relationship showed allometric growth, with males exhibiting higher weight at equivalent CW than females. Regression equations were $W=0.0667CW^{3.13}$ for males and $W=0.0902CW^{2.72}$ for females, with R^2 values of 0.90 and 0.88, respectively. Sex ratio analysis across months revealed near parity (1:1), with minor fluctuations. Only in September 2024 did females significantly outnumber males ($p<0.05$). Seasonal trends indicated peak abundance of mature individuals from December to May, while juveniles dominated from June to September. Growth parameters estimated via von Bertalanffy model were: $CW\infty=17.85$ cm, $K=0.79$ yr^{-1}, $t_0=-0.51$ yr, and $\Phi'=2.14$. These values suggest rapid growth and high turnover. Mortality rates were $Z=1.91$ yr^{-1}, $M=1.60$ yr^{-1}, $F=0.31$ yr^{-1}, and $E=0.16$, indicating low fishing pressure relative to natural mortality.

Optimal exploitation benchmarks were $F_{opt}=0.80$ and $F_{limit}=1.05$.

The estimated MCY for Hormuzgan waters was 276 tons, based on a 10-year average catch and environmental index c=0.7. Cohort analysis revealed four distinct age classes, with recruitment peaking in April and growth slowing from September to November.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-11]

Conclusion and discussion

The findings underscore the ecological and economic importance of *P. segnis* in southern Iranian waters. Despite its commercial value, the species faces threats from habitat degradation and unregulated fishing. The observed low exploitation rate (E=0.16) suggests current fishing pressure is below biological limits, offering a window for proactive management. Seasonal growth patterns and recruitment dynamics highlight the need for temporal fishing regulations. The presence of juveniles during summer months suggests that restricting harvest during this period could enhance stock sustainability. Additionally, the allometric growth pattern and sexual dimorphism in size warrant gear modifications to reduce bycatch and protect smaller individuals. Comparative analysis with global studies (Josileen and Menon, 2007; Dineshbabu *et al.*, 2008; Mehanna *et al*., 2013) showed regional differences in growth rates and CW_{∞}, likely due to gear selectivity, sampling methods, and ecological conditions. For instance, CW_{∞} in Oman was 10.3 cm for males, while in India it reached up to 22.3 cm. Recommendations include implementing minimum legal-size limits, enhancing data collection on catch and effort, and promoting selective fishing gear. Establishing marine protected areas during peak spawning seasons could further safeguard reproductive stocks.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest related to the conduct or publication of this research.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-11]

مجله علمی شیلات ایران ۳۷-۵۰ (۵) ۳٤ (DOI): 10.22092/ISFJ.2025.134708

مقاله علمی – پژوهشی:

وضعیت ذخایر خرچنگ شناگر آبی (*Portunus segnis* Forskål, 1775) در آبهای خلیج‌فارس و دریای عمان (استان هرمزگان)

تورج ولی‌نسب*[۱]، آرزو وهاب‌نژاد[۱]، محمد درویشی[۲]، بهنام دقوقی[۲]

*t_valinassab@yahoo.com

۱- موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
۲- پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای‌عمان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران

تاریخ دریافت: شهریور ۱٤۰٤ تاریخ پذیرش: آبان ۱٤۰٤ تاریخ چاپ: دی ۱٤۰٤

چکیده

خرچنگ شناگر آبی (*Portunus segnis*) یکی از گونه‌های مهم سخت‌پوستان در اکوسیستم‌های ساحلی و مناطق مصبی جنوب کشور به‌شمار می‌رود که علاوه بر نقش اکولوژیک، از ارزش اقتصادی قابل‌توجهی در صنعت شیلات برخوردار است. طی سال‌های ۱۴۰۳-۱۴۰۲ درمجموع ۲۰۴۲ عدد خرچنگ شناگرآبی (۱۰۲۵ نر و ۱۰۱۷ ماده) به صورت ماهانه در مناطق تخلیه صید و صیدگاه‌های قشم، سیریک، کنگ و بندرعباس مورد زیست‌سنجی طولی و وزنی قرار گرفته و شاخص‌های زیستی، رابطه عرض کاراپاس و وزن و سقف قابل برداشت مورد بررسی قرار گرفتند. میانگین (± انحراف معیار) طول در این مطالعه برابر با ۱۱/۸ (±۱/۵) سانتی‌متر بود. با تفکیک جنسیت، میانگین طول در نمونه‌های نر برابر با ۱۲/۱ (±۱/۶) سانتی‌متر و در نمونه‌های ماده برابر با ۱۱/۴ (±۱/۸) سانتی‌متر محاسبه شد. نتایج بررسی نشان داد، فراوانی نسبی جنس ماده در بیشتر ماه‌های نمونه‌برداری بیشتر از جنس نر بوده، به‌طوری‌که در مجموع کل دوره، ۵۰/۲۵ درصداز نمونه‌ها نر و ۴۹/۷۵ درصد جنس ماده بوده‌اند. نسبت جنسی کل در مجموع برابر با M:F=۱/۰ :۱/۰ به‌دست آمد. در رابطه بین عرض کاراپاس (سانتی‌متر) – وزن بدن (گرم) خرچنگ شناگر آبی در جنس ماده $W=0.00902CW^{2.72}$ و جنس نر $W=0.0476CW^{3.13}$ و رشد به‌ترتیب به صورت آلومتریک منفی و مثبت مشاهده شد. شاخص‌های تاریخچه زندگی VBGF برای این خرچنگ شامل ۱۷/۸۵ سانتی‌متر (عرض کاراپاس بی‌نهایت) و نیز K برابر با ۰/۷۹ در سال و بر اساس تحلیل آنالیز خطی صید مرگ‌ومیر کل (Z=۱ /۹۱ در سال)، مرگ‌ومیر طبیعی (۱/۶۰ در سال) و مرگ‌ومیر ناشی از صید (صیادی) (۰/۳۱ در سال) محاسبه شدند. بر اساس نتایج، مقدار حداکثر برداشت مجاز (MSY) برای این گونه حدود ۲۷۶ تن و عرض کاراپاس بهینه صید حدود ۱۳ سانتی‌متر پیشنهاد می‌شود. با توجه به ضریب بهره‌برداری پایین، ذخایر خرچنگ شناگر آبی در منطقه در وضعیت نسبتاً مطلوبی قرار دارند. با این‌حال، برای حفظ پایداری جمعیت و جلوگیری از کاهش ذخایر، اجرای راهکارهای مدیریتی از قبیل: تعیین حداقل عرض مجاز کاراپاس در صید تجاری، محدودسازی فصل صید در دوره‌های حساس زیستی، پایش منظم جمعیت و به‌روزرسانی داده‌های بهره‌برداری و مشارکت جوامع محلی در برنامه‌های مدیریت منابع دریایی پیشنهاد می‌گردند.

لغات کلیدی: پتانسیل مولدین بر اساس طول ذخیره، مرگ‌ومیر، عرض بهینه صید کاراپاس، خلیج‌فارس، دریای عمان

*نویسنده مسئول

Copyright: © 2025 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-11]

مقدمه

سخت‌پوستان ده‌پا بخش عمده‌ای از صید تجاری آبزیان در نواحی مختلف اقیانوسی را به‌خود اختصاص داده‌اند. در میان خانواده‌های مختلف از خرچنگ‌های تجاری، خانواده Portunidae با چهار گونه بسیار مهم همواره از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند (Lai *et al*., 2010). از حدود ۱۱ جنس و ۴۸ گونه شناسایی شده از خانواده Portunidae در آبهای خلیج‌فارس و دریای عمان (Hasan and Noël, 2008) تنها ۳ جنس و ۴ گونه آنها شامل خرچنگ‌های *Scylla serrata* (Forskål, 1775) با نام محلی کندراشکن، *P. segnis* (Forskal, 1775) یا خرچنگ شناگر آبی (نام محلی سینگو یا سنگو)، *Portunus sanguinolentus* (Herbst, 1783) یا خرچنگ سه لکه و *Charybdis feriata* (Linnaeus, 1758) یا خرچنگ صلیبی می‌توانند از ارزش تجاری بالایی در آبهای جنوبی ایران برخوردار باشند (Safaei, 2013). در این میان، خرچنگ شناگر آبی (*P. segnis* که قبلاً تحت عنوان گونه *P. pelagicus* در منطقه معرفی شده است)، به عنوان یکی از غالب‌ترین گونه‌های مهم تجاری فون آبهای خلیج‌فارس و دریای عمان به‌شمار می‌رود که با توجه به فراوانی آنها در این منطقه می‌تواند جهت بهره‌برداری و صید تجاری مورد توجه قرارگیرد و صیادان به سمت صید این گونه هدایت شوند.

بر اساس مقایسه ویژگی‌های ریخت‌شناسی و ژنتیکی نمونه‌های مختلف از خرچنگ‌های شناگر آبی از سراسر دنیا، مشخص گردید، تنها گونه *P. segnis* در آبهای خلیج‌فارس حضور داشته و پراکنش این گونه بیشتر در غرب اقیانوس هند، غرب شبه‌قاره هند، آبهای پاکستان، خلیج‌فارس، دریای سرخ، دریای مدیترانه و سواحل غربی آفریقا گزارش شده است (Lai *et al.*, 2010). صید عمده این گونه در آبهای خلیج‌فارس و دریای عمان به روش ترال کف ویژه ماهی و میگو (صید ضمنی)، قفس‌ها (گرگور)، تورهای گوشگیر و دام‌های ساحلی (مشتاها) صورت می‌گیرد. زیستگاه آن در نواحی بین جزر و مدی و نواحی زیر جزر و مدی درطول نوار ساحلی خلیج‌فارس و دریای عمان است (Safaei, 2013). میزان صید کل خرچنگ در آبهای جنوب کشور از ۹۳۸ تن در سال ۱۳۸۱ به ۱۶۷۱ تن در سال ۱۴۰۳ افزایش داشته است (۷۸ درصد افزایش) که از این میزان بیشترین سهم صید خرچنگ مربوط به استان‌های خوزستان و هرمزگان است (Iranian Fisheries Organization, 2025).

Sari و Naderloo (۲۰۰۳) به معرفی برخی از خانواده‌های خرچنگ‌های زیر ناحیه جزر و مدی در منطقه خلیج‌فارس پرداختند و تعداد ۱۴ گونه از خانواده Portunidae را در منطقه معرفی نمودند. Safaei (۲۰۱۳) پویایی جمعیت این گونه را در آبهای خلیج فارس و دریای عمان محدوده آبهای استان هرمزگان مورد مطالعه قرار داد. Valinassab و همکاران (۲۰۰۴) و Ghotbedin و همکاران (۲۰۱۲) ضمن مشاهده یک گونه جدید در آبهای شرق دریای عمان، خصوصیات تولیدمثلی خرچنگ شناگر آبی را مورد مطالعه قرار دادند.

مطالعات متعددی در سال‌های اخیر به بررسی جنبه‌های زیستی و جمعیتی خرچنگ *P. segnis* به‌ویژه در مناطق مختلفی چون خلیج‌فارس و دریای مدیترانه، پرداخته‌اند. این گونه به دلیل توانایی بالای سازگاری و رشد سریع، توجه ویژه‌ای را در مطالعات ارزیابی ذخایر به‌خود جلب کرده است. مطالعاتی مانند Giraldes و همکاران (۲۰۱۶) از مدل رشد وون برتالانفی برای تعیین نرخ رشد و اندازه نهایی این گونه استفاده کرده‌اند. نتایج نشان داده‌اند که جمعیت‌های مهاجم در دریای مدیترانه دارای نرخ رشد بالاتری نسبت به جمعیت‌های بومی در خلیج فارس هستند. این تفاوت‌ها می‌تواند ناشی از شرایط محیطی، فشار شکارچیان طبیعی، یا رقابت غذایی باشد. پژوهش‌هایی نظیر Giraldes و همکاران (۲۰۱۶) و Yeşilyurt و همکاران (۲۰۲۲) به برآورد مرگ‌ومیر طبیعی، مرگ‌ومیر ناشی از صید و مرگ‌ومیر کل پرداختند. این داده‌ها برای تحلیل پویایی جمعیت و ارزیابی خطر بهره‌برداری بیش از حد ضروری هستند. در برخی مناطق، نرخ بهره‌برداری از سطح بهینه فراتر رفته است و نیاز به مدیریت دقیق‌تر را نشان می‌دهد. مطالعات زیست‌شناسی تولیدمثل این گونه نشان داده‌اند که *P. segnis* از توانایی تخمریزی در تمام طول سال برخوردار است و اوج

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-11]

تولیدمثل در اواخر زمستان لغایت اوایل بهار است (Safaie *et al*., 2013 ؛ Valinasab *et al.,* 2004). با استفاده از تجزیه‌وتحلیل ایزوتوپ‌های پایدار، جایگاه تغذیه‌ای این گونه به عنوان یک شکارچی گوشتخوار در شبکه غذایی تأیید شده است (Annabi *et al*., 2018) که نشان‌دهنده این است این گونه می‌تواند تأثیر قابل‌توجهی بر ساختار اکوسیستم‌ها به‌ویژه در زیستگاه‌های غیربومی داشته باشد. هدف این مطالعه، برآورد وضعیت زیستی و بهره‌برداری خرچنگ *P. segnis* در آبهای خلیج‌فارس و دریای عمان (استان هرمزگان) و ارائه راهکارهای مدیریتی برای بهره‌برداری پایدار از ذخایر آن است.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری داده های زیست‌سنجی خرچنگ‌ها طی دوره زمانی یک ساله (۱۲ ماهه) و به صورت ماهانه از شهریور ۱۴۰۲ لغایت مرداد ۱۴۰۳ صورت گرفت. تعداد ۵۰-۴۰ نمونه از خرچنگ‌های شناگر آبی به صورت ماهانه و تصادفی در طول یک سال از مراکز اصلی تخلیه صید کنگ، قشم، بندرعباس و سیریک جمع‌آوری گردیدند (شکل ۱).



شکل۱: مناطق نمونه‌برداری خرچنگ شناگر آبی در آبهای خلیج فارس و دریای عمان (۱۴۰۳-۱۴۰۲)

Figure 1: Sampling Sites for *Portunus segnis* in Iranian Waters of the Persian Gulf and the Gulf of Oman (2023-2024)

پس از جمع‌آوری و پاک کردن گل‌ولای بدن نمونه‌ها، تشخیص جنسیت نر و ماده، از روی شکل آبدومن انجام گرفت. در خرچنگ نر آبدومن باریک‌تر است (Safaie *et al.,* 2013). در هر جنس، عرض کاراپاس به‌وسیله کولیس دیجیتال با دقت ۰/۰۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شده و وزن نمونه‌ها با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شدند. توزیع فراوانی عرض کاراپاس گونه‌های غالب ترکیب صید با فاصله طبقاتی یک سانتی‌متر به تفکیک جنسیت تعیین شد. نسبت جنسی به صورت نسبت تعداد نر به ماده محاسبه شده و آزمون χ^2 برای بررسی معنی‌داری تفاوت‌ها از نسبت ۱:۱ استفاده شد. برای محاسبه رابطه بین عرض کاراپاس و وزن از رابطه ذیل استفاده شد (Sparre and Venema, 1998):

$W=a\ CW^{b}$

W: وزن بدن (گرم)، CW: عرض کاراپاس (میلی‌متر)، a: عرض از مبداء، b: شاخص شیب خط رگرسیون

برای بررسی الگوی رشد از آزمون t پائولی استفاده گردید (Pauly, 1980) :

$$t = \frac{S.d(LnCW)}{S.d(LnW)} \times \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} \times \sqrt{n-2}$$

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-11]

Sd (Ln CW): انحراف معیار لگاریتم طبیعی عرض کاراپاس (میلی‌متر)، Sd (Ln W) : انحراف از معیار لگاریتم طبیعی وزن بدن، r^2 : ضریب تعیین بین عرض کاراپاس و وزن بدن، b: شیب خط رگرسیون بین عرض کاراپاس و وزن بدن، n : تعداد نمونه

اگر t محاسباتی بزرگتر از t جدول باشد، الگوی رشد آلومتریک بوده و در این صورت اگر b شیب رگرسیونی بین عرض کاراپاس و وزن بزرگتر از ۳ بوده، الگوی رشد آلومتریک مثبت و در غیر این صورت آلومتریک منفی است. ولی اگر t محاسباتی کوچکتر از t جدول بوده، الگوی رشد ایزومتریک است.

شاخص‌های معادله رشد وون برتالانفی از طریق تجزیه‌وتحلیل توزیع فراوانی طولی در برنامه ELEFAN I محاسبه شد (Pauly, 1998):

$CW_t=CW_\infty[(1-\exp(-k(t-t_0))]$

CW_∞: عرض کاراپاس بی‌نهایت (میلی‌متر)، در سن t_0 ، CW_t:مقدار عرض کاراپاس در سن t (میلی‌متر)، k آهنگ رشد (در سال)، t_0 : سن در طول صفر به عبارتی سن فرضی در زمانی که اندازه آبزی صفر باشد که در واقع محل برخورد نمودار رشد با محور طولی است. محاسبه t_0 با استفاده از رابطه ذیل محاسبه شد (Sparre and Venema, 1998):

$$Log(-t_0) = -0.3922 - 0.2752Log(L\infty) - 1.038Log(k)$$

با توجه به شاخص‌های به‌دست آمده و با استفاده از معادله ذیل بیشینه سن خرچنگ (tmax) محاسبه شد (Pauly, 1998):

$$tmax = t_0 + (3/K)$$

مرگ‌ومیر طبیعی (M) بر اساس فرمول تجربی ذیل محاسبه شد (Pauly, 1980) :

$$\text{Log}(M) = -0.0066 - 0.279 \text{ Log}(L\infty) + 0.6543 \text{ Log}(K) + 0.4634 \text{ Log}(T)$$

M: مرگ‌ومیر طبیعی (بر سال)، $CL\infty$: طول بی‌نهایت (سانتی‌متر)، k: ضریب رشد (بر سال)، T: دما (درجه سانتی‌گراد): میانگین سالانه درجه حرارت آب محیط زیست آبزی است (در این مطالعه ۲۶/۵ درجه سانتی‌گراد)

با استفاده از برنامه TropFishR، مرگ‌ومیر کل (Z) از روش منحنی خطی صید با دستور Catch Curve (lfq_catch_vec) و بر اساس لگاریتم طبیعی تعداد افراد برتغییرات زمان و سن نسبی آبزی و احتمال صید گروه‌های طولی مختلف تعیین گردید (Mildenberger *et al.*, 2017). به‌علاوه، مرگ‌ومیر صیادی (F) با استفاده از معادله F= Z-M و ضریب بهره‌برداری (E) با استفاده از فرمول E= F/Z محاسبه شد. با دستور Bhattacharya (param = synLFQ1) گروه‌های همزاد طولی موجود از آبزی مورد نظر طی دوره بررسی، از روش Bhattacharya (۱۹۶۷) و به صورت سالانه برآورد گردید. در این روش مقدار شاخص جداسازی گروه‌های همزاد تفکیک شده، بایستی بیشتر از ۲ باشد (Gonzales *et al.*, 1997).

دو شاخص مرگ‌و میرصیادی در نقاط بیولوژیک محدود (F_{limit}) و بهینه (F_{opt}) با استفاده از فرمول‌های ذیل محاسبه گردیدند (Patterson, 1992):

$F_{opt} = 0.5\ M$

$F_{limit} = 2/3\ M$

طول (L_{opt}) و سن بهینه (T_{opt}) با استفاده از فرمول‌های ذیل محاسبه شد (Beverton, 1992):

$L_{opt} = L\infty \times (3 / (3 + M/K))$

$T_{opt} = t_0 - \ln(1 - L_{opt} / L\infty) / K$

عرض بهینه کاراپاس (CWopt) وضعیت یک ذخیره که دارای بالاترین توده زنده در یک جمعیت است، نشان می‌دهد. در واقع، تعداد افراد بقاء یافته ضرب در میانگین وزن آنها، دارای بیشترین توده زنده در کلاس عرض کاراپاس موردنظر بودند. در این معادله با استفاده از تخمین شاخص‌های طول بی‌نهایت، مقادیر نرخ رشد بر

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-11]

مرگ‌ومیر طبیعی و نرخ مرگ‌ومیر صیادی بر نرخ رشد محاسبه شد (Froese *et al.*, 2018):

$$Lopt = Linf\ (\frac{3}{3+{}^{M}/_{K}})$$

وزارت شیلات نیوزیلند، روش حداکثر برداشت ثابت (MCY) به عنوان جایگزینی برای حداکثر برداشت پایدار (MSY) در شرایطی که ارزیابی ذخایر نامطمئن باشد، توسعه داد. MCY حداکثر میزان صید ثابت که می‌توان به صورت پایدار برداشت کرد درحالی‌که تغییرات طبیعی ذخایر را در نظر می‌گیرد، تخمین می‌زند. این روش اساساً راهی برای تقریبی کردن کل سهمیه مجاز برداشت (TAC) در ماهیگیری با داده‌های محدود ارائه می‌دهد. این روش تضمین می‌کند که فشار صید از حد پایدار فراتر نمی‌رود، زیرا به داده‌های صید تجاری و تلاش ماهیگیری متکی است، نه صرفاً ارزیابی‌های زیستی ذخایر. فرمول رایج برای محاسبه MCY به صورت ذیل است (Welch *et al.*, 2002):

$$MCY = cYav$$

Yav: میانگین صید در طول زمان لازم که در این بررسی میانگین صید ده ساله در نظر گرفته شده است (تن یا کیلوگرم) ، c: بیانگر تغییرات محیطی و شاخصی وابسته به مرگ‌ومیر طبیعی است و بر اساس جداول ۱ و ۲ به دست می‌آیند.

جدول ۱: رابطه بین مرگ‌ومیر طبیعی و میزان c

Table 1: Relationship between natural mortality and C index

Natural mortality	C index
0.05<	1
0.05-0.15	0.9
0.16-0.25	0.8
0.26-0.35	0.7
0.35>	0.6

جدول ۲: میزان صید خرچنگ در آبهای استان هرمزگان طی ده سال گذشته (سازمان شیلات ایران، ۱۴۰۴)

Table 2: Crab catch in the waters of Hormuzgan Province over the past decade (Iranian Fisheries Organization, 2025)

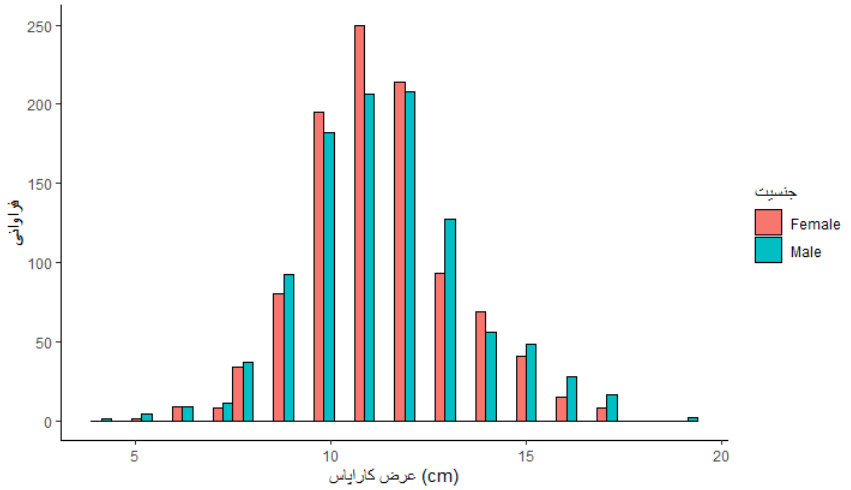
Year	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403
Catch(t)	537	335	405	472	585	768	755	413	258	263

نتایج

در مجموع، ۲۰۴۲ عدد خرچنگ شناگرآبی (۱۰۲۵ نر، ۱۰۱۷ ماده) در سال ۱۴۰۳-۱۴۰۲ مورد زیست‌سنجی قرار گرفتند. داده‌های فراوانی عرض کاراپاس به فاصله‌های یک سانتی‌متری تقسیم شدند و دامنه طولی ۱۲-۱۰ سانتی‌متر، بیشترین فراوانی (۴۳٪) و دامنه طولی ۶-۴ و ۱۸-۱۶ سانتی‌متر، کمترین فراوانی (کمتر از ۳٪) را به‌خود اختصاص دادند. تحلیل آماری نشان داد که میانگین طول در کل جمعیت برابر با ۱۱/۸ (±۱/۵) سانتی‌متر بود. با تفکیک جنسیت، میانگین طول در نمونه‌های نر برابر با ۱۲/۱ (±۱/۶) سانتی‌متر و در نمونه‌های ماده برابر با ۴/(±۱/۸) ۱۱ سانتی‌متر محاسبه شد. این اختلاف میانگین بیانگر آن است که نمونه‌های نر به طور متوسط دارای طول بیشتری نسبت به نمونه‌های ماده بودند. انحراف معیار عرض کاراپاس در جنس نر برابر با ۱/۸ و در ماده برابر با ۱/۶ بود که نشان‌دهنده پراکندگی بیشتر داده‌ها در جنس نر است. دامنه تغییرات طول در نرها از ۱۹-۴ سانتی‌متر و در ماده‌ها ۱۷-۵ سانتی‌متر متغیر بود. این تفاوت در دامنه نیز مؤید تنوع بیشتر طول در جنس نر است. در مجموع، تفاوت میانگین طول بین دو جنس از نظر آماری معنی‌دار ارزیابی شد ($p<0.05$) (شکل ۲). با استفاده از بسته های Tropfish در برنامه نرم‌افزار R، شاخص‌های رشد، و مرگ‌ومیر محاسبه شد.

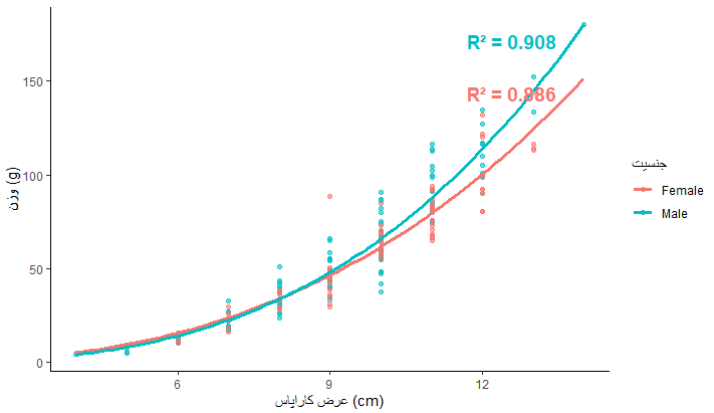
در شکل ۳ رابطه بین عرض کاراپاس و وزن بدن برای خرچنگ‌های ماده به صورت $W=0.0902CW^{2.72}$ و جنس نر به صورت $W=0.0667\ CW^{3.13}$ نشان داده شد. همان‌طوری‌که مشاهده می‌شود، با افزایش عرض کاراپاس، وزن نیز به صورت نمایی افزایش می‌یابد.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-11]



شکل ۲: فراوانی عرض کاراپاس خرچنگ شناگر آبی در آبهای خلیج‌فارس و دریای عمان

Figure 2: Carapace width frequency of *Portunus segnis* in the waters of the Persian Gulf and the Oman Sea



شکل ۳: رابطه عرض کاراپاس و وزن خرچنگ شناور آبی در آبهای خلیج فارس و دریای عمان

Figure 3: Relationship between carapace width and body weight of *Portunus segnis* in the waters of the Persian Gulf and the Oman Sea

این الگو بیانگر رشد آلومتریک در خرچنگ‌هاست ($p<0.05$) که در آن وزن با نرخ بالاتری نسبت به عرض افزایش می‌یابد. مقایسه منحنی‌های برازش‌شده برای دو جنسیت نشان می‌دهد که خرچنگ‌های نر در عرض‌های مشابه، وزن بیشتری نسبت به خرچنگ‌های ماده دارند. ضریب تعیین (R^2) برای مدل نرها برابر با ۰/۹۰ و برای ماده‌ها برابر با ۰/۸۸ است که نشان‌دهنده برازش مناسب مدل‌های غیرخطی به داده‌هاست. به عبارت دیگر، بیش از ۹۰ درصد از تغییرات وزن در نرها و حدود ۸۸ درصد در ماده‌ها با عرض کاراپاس توضیح داده می‌شود. پراکندگی داده‌ها نیز حاکی از آن است که نمونه‌های جنس نر در عرض‌های کاراپاس بالاتر (بیش از ۱۰ سانتی‌متر)، بیشتر مشاهده شدند در حالی‌که داده‌های جنس ماده‌ها عمدتاً در عرض‌های کاراپاس پایین‌تر متمرکز بودند.

در جدول ۳، نسبت جنسی خرچنگ‌ها در ماه‌های مختلف دوره نمونه‌برداری از شهریور ۱۴۰۲ لغایت شهریور ۱۴۰۳ ارائه شده است. بر اساس نتایج جدول، در اغلب ماه‌ها نسبت جنسی نزدیک به تعادل بوده و تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد ($p>0.05$) . فراوانی نسبی جنس ماده در بیشتر ماه‌ها اندکی بیشتر از جنس نر بوده به‌طوری‌که در مجموع کل دوره، ۵۰/۲۵ درصد از نمونه‌ها ماده و ۴۹/۷۵ درصد نر بودند. نسبت جنسی کل برابر با

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-11]

۱:۱ بوده که نشان‌دهنده تعادل نسبی بین دو جنس بود. تنها در شهریور و آبان ماه ۱۴۰۳، نسبت جنسی اختلاف معنی‌داری داشت ($p<0.05$) به‌طوری‌که در شهربور ماه نرها و آبان ماه ماده ها غالب بودند (جدول ۳).

جدول۳: نسبت جنسی نر و ماده خرچنگ *Portunus segnis* در آبهای خلیج فارس و دریای عمان

Table 2: Sex-ratio between male and female of *Portunus segnis* collected from the Persian Gulf and Oman Sea

Sampling Month	Female	Male	Female Frequency (%)	Male Frequency (%)	Sex Ratio (Female: Male)	p-value	χ^2 Test
Sep 2023	20	41	32.79	67.21	0.49	0.007	7.23
Oct	55	77	41.67	58.33	0.71	0.056	3.67
Nov	71	48	59.17	40.83	1.48	0.035	4.44
Dec	63	45	58.33	41.67	1.40	0.083	3.00
Jan	58	47	55.24	44.76	1.23	0.283	1.15
Feb	60	56	51.72	48.28	1.07	0.710	0.138
Mar	61	59	50.83	49.17	1.03	0.855	0.03
Apr 2024	66	63	51.16	48.84	1.05	0.792	0.07
May	74	69	51.75	48.25	1.07	0.676	0.175
Jun	79	76	50.98	49.02	1.04	0.810	0.06
Jul	82	80	50.63	49.37	1.03	0.875	0.03
Aug	74	72	50.68	49.32	1.03	0.869	0.07
Sep 2024	54	45	54.00	46.00	1.20	0.366	0.82
Total	1027	1017	50.25	49.75	1.01	0.825	0.049

نتایج حاصله شامل میانگین طول بی‌نهایت ۱۴/۷۰ سانتی‌متر (عرض پهنای کاراپاس)، نرخ رشد ۰/۶۴ در سال که دارای نرخ رشد زیاد است. فای پریم مونرو برابر ۲/۱۴ محاسبه شد (جدول ۴). نتایج به‌دست آمده از تجزیه‌وتحلیل فراوانی عرض کاراپاس نشان داد که خرچنگ‌های نر در منطقه نسبت به خرچنگ‌های ماده از لحاظ رشد یکسان بودند.

جدول۴: شاخص‌های پویایی جمعیت خرچنگ *Portunus segnis* در آبهای خلیج فارس و دریای عمان

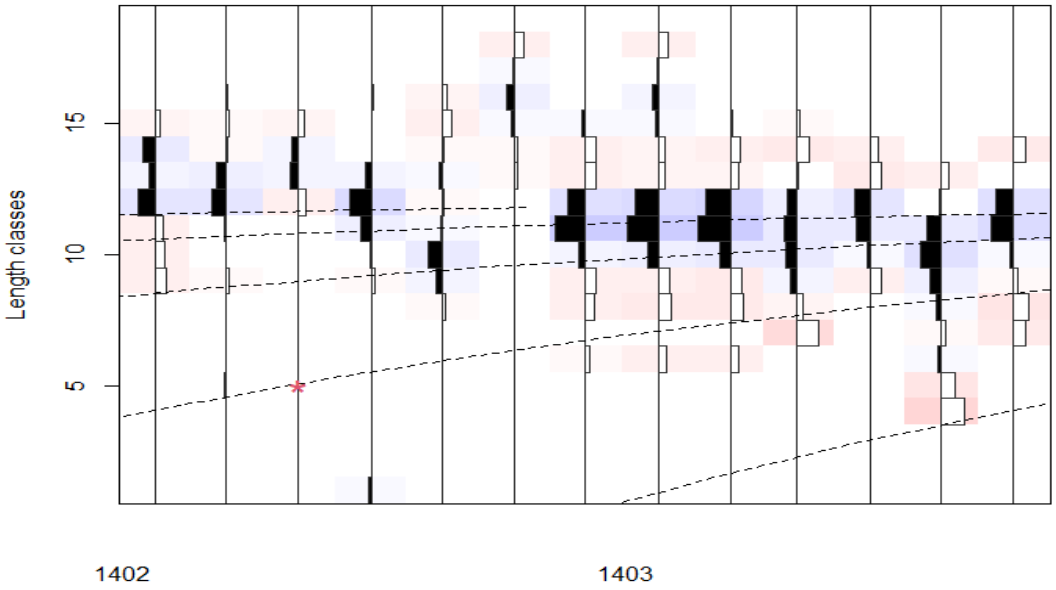
Table 4: Population dynamics parameters of *Portunus segnis* in the waters of the Persian Gulf and the Oman Sea

CW_{OPT} (cm)	E	Z	F	M	Φ'	t_0 (yr)	K (yr^{-1})	$L\infty$ (cm)	Method	Sex
13.00	0.16	1.91	0.31	1.60	2.14	0.51	1.79	17.85	ELEFAN	both

منحنی رشد فصلی نوسانی برای هر دو جنس با استفاده از شاخص‌های رشد ارائه شده در شکل ۳ نشان داده شده است. روند رشد و تغییرات فصلی، شامل ذخیره عمدتاً شامل چهار کلاس سنی است. ورود نابالغین و افراد جوان به ذخیره در ماه فروردین اتفاق افتاده (زمانی‌که پهنای طول کاراپاس آنها به زیر ۵ سانتی‌متر رسید.). پس از ورود، رشد سریع تا ماه شهریور مشاهده شد، از شهریور لغایت آبان ماه، رشد خرچنگ‌های شناگر آبی تقریباً متوقف شده است (شکل ۴).

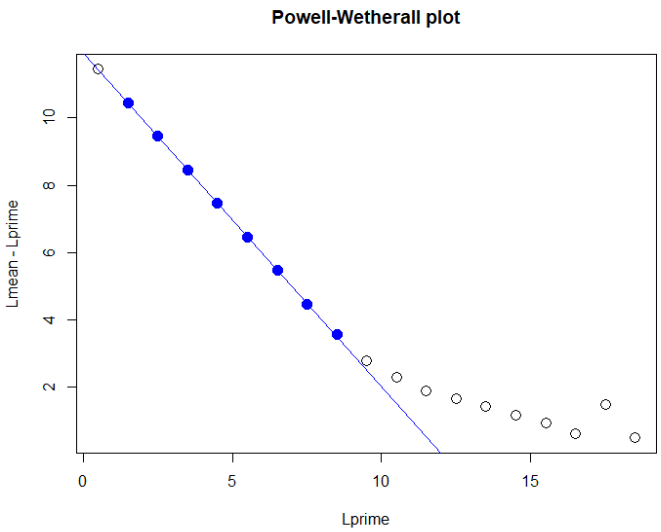
همچنین مرگ‌ومیر کل بدون در نظر گرفتن جنسیت ۱/۹۱±۰/۱۴ تخمین زده شد (شکل ۵). مرگ‌ومیر صیادی، مرگ‌ومیر طبیعی و ضریب بهره‌برداری کل بدون درنظر گرفتن جنسیت به‌ترتیب ۰/۳۱، ۱/۶۰، ۰/۱۶ به ازاء سال محاسبه شد. ضریب بهره‌برداری E_{10}، E_{50} و E_{max} به‌ترتیب ۰/۲۶، ۰/۲۲ و ۰/۳۵ محاسبه شد. مرگ‌ومیر صیادی در نقاط بیولوژیک محدود (F_{limit}) و بهینه (F_{opt}) به‌ترتیب برابر ۱/۰۵ و ۰/۸ در سال محاسبه شد. آنالیز کوهورت مبتنی بر طول در شکل ۶ نشان داده شده است.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-11]



شکل ۴: منحنی رشد گونه خرچنگ شناگر آبی در آبهای خلیج فارس و دریای عمان براساس روش الفان. (ابتدای ماه از سال ۱۴۰۲ شهریور ماه است و در تمام ماه‌های سال تا شهریور ۱۴۰۳ نمونه‌برداری ماهانه انجام گرفت.)

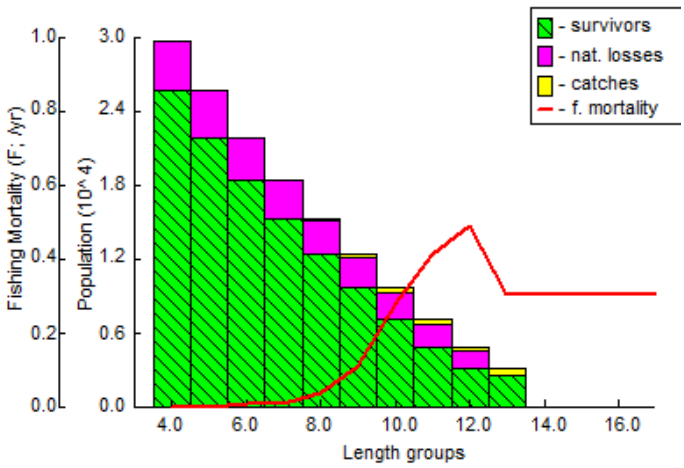
Figure 4: Growth curve of blue swimming crab *(Portunus segnis)* in the waters of the Persian Gulf and Oman Sea based on the von Bertalanffy's method. (Monthly sampling was conducted from September 2023 to September 2024)



شکل۵: منحنی خطی صید حاصل از داده‌های فراوانی عرض کاراپاس گونه خرچنگ شناگر آبی

Figure 5: Linear catch curve based on carapace width frequency data of blue swimming crab

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-11]



شکل۶: آنالیز کوهورت به روش Jones' cohort برای خرچنگ شناگر آبی

Figure 6: Cohort analysis of blue swimming crab using Jones' cohort method

بیشترین مرگ‌ومیر ناشی از صیادی در طول‌های بالای عرض بهینه کاراپاس (۱۳ سانتی‌متر) رخ داده است. در واقع، مرگ‌ومیر صیادی با افزایش کلاس‌های طولی افزایش می‌یابد. مقدار MCY برای خرچنگ شناگر آبی در آبهای استان هرمزگان حدود ۲۷۶ تن محاسبه گردید.

بحث

خرچنگ آبی یکی از گونه‌های مهم در اکوسیستم‌های ساحلی و مناطق مصبی است که نه‌تنها نقش کلیدی در زنجیره غذایی ایفاء می‌کند بلکه از نظر شیلاتی دارای ارزش اقتصادی بالایی است (Gonzales *et al*., 1997). بااین‌حال، افزایش فشار صید، تغییرات محیطی و کاهش زیستگاه‌های طبیعی موجب نگرانی‌هایی درباره پایداری ذخایر خرچنگ آبی شده است. ارزیابی ذخایر این‌گونه اهمیت زیادی برای مدیریت پایدار و حفظ تعادل اکولوژیک دارد (Welch *et al*., 2002).

نتایج این مطالعه نشان داد که میزان فراوانی خرچنگ شناگر آبی در نیمه اول سال نسبتاً بالا بود و بیشترین فراوانی عرض کاراپاس در دامنه ۱۲-۱۰ سانتی‌متر (۴۳ درصد) قرار داشت درحالی‌که کمترین فراوانی در دامنه‌های ۶-۴ و ۱۸-۱۶ سانتی‌متر (هرکدام کمتر از ۳ درصد) مشاهده شد. در مطالعه‌ای دیگر، دامنه عرض کاراپاس خرچنگ‌های صیدشده در منطقه، ۱۸۰-۳۵ میلی‌متر بوده و بیشترین فراوانی برای نر و ماده، به‌ترتیب در ۱۱۵-۹۵ میلی‌متر و ۱۱۷-۱۱۰ میلی‌متر قرار داشت (Safaie *et al*., 2013). مطالعات جهانی نشان می‌دهد که دامنه عرض کاراپاس خرچنگ‌ها در گونه‌های مختلف متفاوت است. برای مثال، در سواحل Mandapam (هند)، دامنه عرض کاراپاس حدود ۱۹۵-۷۰ میلی‌متر با بیش‌ترین فراوانی حدود ۱۰/۶-۱۱/۰سانتی‌متر برای نر و ۱۲/۶-۱۳/۰ سانتی‌متر برای ماده بود (Josileen and Menon, 2007). در مطالعه‌ای دیگر در سواحل Karnataka (هند)، دامنه برای نرها ۵/۶-۱۶/۵ میلی‌متر و برای ماده‌ها ۶/۱-۱۷/۰ میلی‌متر گزارش شده است (Dineshbabu *et al*., 2008) . دامنه مورد مطالعه در مطالعه حاضر، نزدیک به سایر مطالعات بود.

بر اساس روند رشد و تغییرات فصلی، مشاهده شد که چهار کلاس سنی در جمعیت خرچنگ شناگر آبی وجود دارد. ورود نابالغین و افراد جوان (با طول کاراپاس کمتر از ۵ سانتی‌متر)، در ماه فروردین صورت می‌گیرد. پس از این مرحله، رشد سریع در طول تابستان ادامه می‌یابد و در ماه شهریور به اوج خود می‌رسد که نشان از فعالیت زیستی بالا در این دوره است. از شهریور لغایت آبان، رشد جمعیت تقریباً متوقف می‌شود که احتمالاً به دلیل کاهش دما و تغییرات شرایط محیطی است. بر اساس مشاهدات، خرچنگ‌های بالغ (با عرض کاراپاس بیش از ۱۰۰

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-11]

میلی‌متر)، در ماه‌های دی لغایت اردیبهشت غالب هستند درحالی‌که در ماه‌های خرداد لغایت مهر، خرچنگ‌های جوان‌تر جمعیت غالب را تشکیل می‌دهند.

مطالعه انجام‌شده در سواحل جنوبی Karnataka (هند) نشان داد که طی ماه‌های دسامبر (آذر) و ژوئن (خرداد) اوج صید گونه خرچنگ شناگر آبی است (Dineshbabu *et al.*, 2008). همچنین Dineshbabu و همکاران (۲۰۰۸) با تحقیق بر زیست‌شناسی خرچنگ صلیبی (*C. feriata*) در همین منطقه، اوج صید آن را طی ماه‌های دسامبر (آذر) و ژوئن (خرداد) گزارش کردند. نوسانات فصلی در میزان توده زنده خرچنگ شناگر آبی در نواحی بین جزر و مدی خلیج Sonmiani (پاکستان) نیز مشاهده شد (Gondal *et al.,* 2020). عوامل مختلفی می‌تواند بر نوسانات فصلی و قابلیت صید آبزیان نقش داشته باشد که از جمله مهم‌ترین آنها می‌توان به شرایط هیدرولوژیک، ویژگی‌های رفتاری هر گونه آبزی، الگوی بازگشت شیلاتی و نوسانات در میزان فراوانی افراد، اشاره کرد (Welch *et al.*, 2002). یافته‌های مطالعه حاضر و سایر مطالعات نشان می‌دهد که نوسانات ماهانه در میزان فراوانی ذخایر خرچنگ‌ها، می‌تواند تحت تأثیر دو عامل اصلی از جمله، میزان بازگشت شیلاتی خرچنگ‌های جوان و میزان مرگ‌ومیر صیادی آنها، کنترل شود.

نتایج این مطالعه نشان داد برای هر دو جنس نر و ماده خرچنگ، جمعیت غالب در ماه‌های دی لغایت تیر بوده است. این دوره، بیشترین فراوانی و بالاترین میانگین عرض کاراپاس را به‌خود اختصاص داده است. حضور خرچنگ‌های جوان و نابالغ از ماه خرداد و ادامه آن تا مهر به‌ویژه در ماه‌های مرداد و شهریور نیز از نکات قابل‌توجه در منحنی فراوانی ماهانه عرض کاراپاس این‌گونه بوده است. این نتایج با یافته‌های مطالعه Safaei و Momeni (۲۰۱۵) هم‌خوانی دارد که معتقد فراوانی بالای افراد بالغ به دلیل هم‌زمانی اوج تخمریزی در ماه‌های مذکور بوده و این افراد در این زمان بیشتر در دسترس هستند. مطالعه Jahangiri Golshouari و همکاران (2014) نشان داد، فراوانی خرچنگ‌های شناگر آبی حامل تخم (مرحله ۵ رسیدگی تخمدان)، در تمام ماه‌های سال حاکی از آن است که این گونه قادر است در تمام ماه‌های سال تخم‌ریزی مستمری داشته باشد، اما اوج تخم‌ریزی برای این گونه از اواخر زمستان لغایت اواسط بهار (با زمان اوج در اردیبهشت) در منطقه اتفاق می‌افتد. در تایید این فرضیه، Gonzales و همکاران (۱۹۹۷) مشاهده کردند که در طول دوره تولیدمثل، درصد بالایی از خرچنگ‌های ماده در نواحی ساحلی یافت می‌شوند که به‌تدریج به سمت آبهای عمیق‌تر مهاجرت می‌کنند. همچنین کاهش توزیع و تراکم خرچنگ‌های شناگر در فصل زمستان ممکن است بیشتر به دلیل فشار بالای صید در فصل پاییز قبل باشد که منجر به کاهش جمعیت آنها در فصول سرد می‌شود.

مقایسه مقادیر b در میزان رشد خرچنگ‌های شناگر در مناطق مختلف نشان می‌دهد که در برخی مناطق (سواحل دریای عمان، آبهای تایلند و سواحل غربی بندرعباس)، رشد این گونه به صورت همگن گزارش شده است (Mehanna *et al.*, 2013; Pot and Taylor, 2013) در مقابل، یافته‌های سایر مطالعات، از جمله در سواحل Mandapam (هند) (Josileen and Menon, 2007; Josileen, 2022) و نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که این گونه‌ها دارای رشد آلومتریک هستند. تفاوت اصلی در مقادیر شاخص‌های a و b را می‌توان به عوامل متعددی از جمله نوع گونه، تغییرات فصلی، شرایط فیزیولوژیک، جنسیت، رشد غدد جنسی و وضعیت تغذیهی محیطی نسبت داد (Beverton, 1992; Patterson, 1992).

در جدول ۵ برخی از شاخص‌های رشد برآورد شده برای گونه *P. segnis* حاصله از مطالعه حاضر در مقایسه با نتایج سایر مطالعات در مناطق مختلف ارائه شده است. تفاوت‌های مشاهده‌شده در ضریب رشد و عرض کاراپاس بی‌نهایت می‌تواند ناشی از تفاوت‌های گونه‌ای، شرایط محیطی، فشار صید و روش‌های نمونه‌برداری باشد.

یکی از عوامل اصلی تفاوت در برآورد شاخص‌های رشد در مطالعات مختلف، تنوع در روش‌های نمونه‌برداری است، از جمله استفاده از تور ترال، تور گوشگیر یا قفس‌های صید که هر یک دارای ساختار و ابعاد چشمه متفاوتی هستند. نوع طعمه مورداستفاده به‌ویژه در صید با قفس نیز می‌تواند بر ترکیب اندازه‌ای خرچنگ‌های صیدشده

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-11]

تأثیرگذار باشد. این تفاوت‌ها در ابزار و شیوه‌های صید، دامنه اندازه نمونه‌ها مؤثر است. در نتیجه، بر روند برآورد رشد ماهانه اثر قابل‌توجهی دارند. به‌علاوه، تفاوت در روش‌های تحلیل داده‌ها و نحوه طبقه‌بندی طولی نمونه‌ها در مدل‌های آماری نیز می‌تواند از دیگر دلایل اختلاف در نتایج حاصل از مطالعات مختلف باشد.

جدول ۵: برآورد فراسنجه‌های رشد در خرچنگ شناگر آبی در آب‌های ایران و سایر کشورها

Table 5: Estimation of *Portunus segnis* growth indices in Iranian waters and other regions

CW∞ (mm)	K) yr $^{-1}$(	sex	Species	Reference
178	1.79	both	*P. segnis*	Current study
103 110	1.85 1.68	male female	*P. pelagicus*	(Mehanna *et al.,* 2013)
179 171	1.5 1.6	male female	*P. pelagicus*	(Sawusdee and Songrak, 2009)
168 178	1.2 1.1	male female	*P. pelagicus*	(Kamrani *et al.,* 2010)
169 170	1.3 1.4	male female	*P. pelagicus*	(Dineshbabu *et al.,* 2008)
192-223	0.95-1.71	male	*P. pelagicus*	(Josileen and Menon, 2007)

در مطالعه‌های مرتبط در سطح جهانی، نمونه‌هایی از ارزیابی‌های توده زنده و حداکثر برداشت پایدار برای خرچنگ‌های مختلف ارائه شده است. برای مثال، در مطالعه‌ای بر خرچنگ‌های *Paralithodes camtschaticus* در خلیج Bristol (انگلستان)، قانون کنترل MSY بر اساس ارزیابی ساختاری بر مبنای سن، جنس و اندازه ارائه شده است (Dvoretsky and Dvoretsky, 2013). همچنین در خلیج مکزیک، روش C-MSY برای تخمین زی‌توده و MSY استفاده شده که مقادیر ۲۷,۶۸۷ تن برای زی‌توده و ۱۶,۴۹۱ تن برای MSY را برآورد شده است (Arreguın-Sánchez *et al.,* 2002). در دریای Bering شرقی، راهبردهای مدیریتی بر تغییرات اقلیمی در بهره‌وری ذخایر خرچنگ تأثیر می‌گذاشتند و هدف، حفظ پایداری جمعیت‌های خرچنگ در کنار عوامل زیست‌محیطی بوده است (Garber-Yonts and Lee, 2020). در این برنامه هدفمندسازی صید خرچنگ در دریای Bering در سال ۲۰۰۵ اجرایی شد تا منابع در حال برداشت خرچنگ، مدیریت و سهمیه‌های صید بین بهره‌برداران و مصرف‌کنندگان تقسیم شوند. در زمینه منطقه‌ای، بر اساس این مطالعه، مقدار MCY برای خرچنگ‌های شناگر آبی در آبهای استان هرمزگان حدود ۲۷۶ تن برآورد شد. نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که برای حفظ و پایداری ذخایر خرچنگ شناگر آبی (*P. segnis*) در آبهای خلیج‌فارس و دریای عمان، تدوین و اجرای سیاست‌های منسجم مدیریت بهره‌برداری ضروری است. در حال حاضر، هیچ‌گونه برنامه‌ریزی سازمان‌یافته‌ای برای مدیریت صید این گونه در منطقه وجود ندارد درحالی‌که خرچنگ‌های شناگر آبی به عنوان یکی از گونه‌های تجاری مهم، به طور گسترده در صیدهای ضمنی شناورهای ترال میگوگیر برداشت می‌شوند. به‌علاوه، صید این گونه از طریق سایر ابزارها نظیر تورهای گوشگیر کف و قفس‌های گرگور نیز انجام شده و بخشی از محصول حاصل، علاوه بر عرضه در بازارهای داخلی، به کشورهای عربی حوزه جنوبی خلیج‌فارس صادر می‌شود.

اتخاذ راهکارهایی نظیر تعیین حداقل اندازه مجاز برای صید، کاهش فشار صید بر گروه‌های جوان‌تر و بهره‌گیری از مدل‌های ارزیابی دقیق‌تر، می‌تواند نقش مؤثری در حفظ تنوع زیستی، جلوگیری از کاهش جمعیت‌ها و تضمین کیفیت و پایداری منابع ایفاء کند.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-11]

منابع

Annabi, A., Bardelli, R., Vizzini, S. and Mancinelli, G., 2018. Baseline assessment of heavy metals content and trophic position of the invasive blue swimming crab *Portunus segnis* (Forskål, 1775) in the Gulf of Gabès (Tunisia). *Marine Pollution Bulletin*, 136:454-463. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2018.09.037

Arreguın-Sánchez, F., Arcos, E. and Chávez, E.A., 2002. Flows of biomass and structure in an exploited benthic ecosystem in the Gulf of California, Mexico. *Ecological Modelling*, 156(2-3):167-183. DOI: 10.1016/S0304-3800(02)00159-X

Beverton, R.J.H., 1992. Fish resources: threats and protection. *Netherlands Journal of Zoology*, 42(2-3): 139-175. DOI: 10.1163/156854291X00252

Dineshbabu, A.P., Sreedhara, B. and Muniyappa, Y., 2008. Biology and exploitation of the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758), from south Karnataka coast, India. *Indian Journal of Fisheries*, 55(3):215-220.

Dvoretsky, A.G. and Dvoretsky, V.G., 2013. Population dynamics of the invasive lithodid crab, *Paralithodes camtschaticus*, in a typical bay of the Barents Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 70(6):1255-1262. DOI: 10.1093/icesjms/fst037

Froese, R., Winker, H., Coro, G., Demirel, N., Tsikliras, A.C., Dimarchopoulou, D., Scarcella, G., Probst, W.N., Dureuil, M. and Pauly, D., 2018. A new approach for estimating stock status from length frequency data. *ICES Journal of Marine Science*, 75(6):2004-2015. DOI: 10.1093/icesjms/fsy078

Garber-Yonts, B.E. and Lee, J., 2020. Stock assessment and fishery evaluation report for the king and Tanner crab fisheries of the Gulf of Alaska and Bering Sea/Aleutian Islands area: economic status of the BSAI king and Tanner crab fisheries off Alaska. Brian Garber-Yonts, NOAA Fisheries Jean Lee, Alaska Fisheries Information Network. 210 P.

Ghotbeddin, N., Fatemi, R. and Valinassab, T., 2012. Identification of Iranian Subtidal Portunid Crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura) of the Oman Sea with first record of 5 species. *Journal of Oceanography*, 3 (11):1-12. (In Persian)

Giraldes, B.W., Al-Maslamani, I., Al-Ashwel, A., Chatting, M. and Smyth, D., 2016. Basic assessment of *Portunus segnis* (Forskål, 1775)-A baseline for stock management in the Western Gulf. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 42(1):111-119. DOI:10.1016/j.ejar.2016.02.001

Gondal, M.A., Iqbal, S., Atique, U., Saher, N.U., Qureshi, N.A., Mahboob, S., Al-Ghanim, K.A. and Al-Misned, F., 2020. Linking fish and crustacean taxonomic composition with seasonal contrasts in the soft-bottom intertidal zone. *Brazilian Journal of Biology*, 81(4):1036-1049. DOI:10.1590/1519-6984.234129

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-11]

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

Hasan, H. and Noël, P.Y., 2008. First record of *Thalamita indistincta* Apel and Spiridonov, 1998 (Decapoda, Brachyura, Portunidae) in the Mediterranean. *Crustaceana,* 81(2):247-252 DOI:10.1163/156854008783476242

Iranian Fisheries Organization, Planning and Program Office, 2025. Statistical yearbook of the Iranian Fisheries Organization. Deputy of Planning and Resource Management Publications, Iran. 64 P (in Persian).

Jahangiri Golshouari, F., Safaei, M. and Momeni, M., 2014. Reproductive biology of *Matuta planipes* (Fabricius, 1798) in the coastal waters of the Persian Gulf (Hormuzgan Province). *Journal of Animal Environment*, 16(1):113-122 (in Persian)

Josileen, J. and Menon, N.G., 2007. Fishery and growth parameters of the blue swimmer crab *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) along the Mandapam coast, India. *Journal of the Marine Biological Association* of *India*, 49(2), 159-165.

Josileen, J., 2022. Overview of crustacean fisheries and crab taxonomy in India. ICAR-Central Marine Fisheries Research Institute, Kochi. 390-409p

Kamrani, E., Sabili, A.N. and Yahyavi, M., 2010. Stock assessment and reproductive biology of the blue swimming crab, *Portunus pelagicus* in Bandar Abbas Coastal Waters, northern Persian Gulf. *Persian Gulf Scientific Research Journal*, 1(2):11-22.

Lai, J.C., Ng, P.K. and Davie, P.J., 2010. A revision of the *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) species complex (Crustacea: Brachyura: Portunidae), with the recognition of four species. *Raffles Bulletin of Zoology*, 58(2): 199-237, DOI: 10.5281/zenodo.5342701

Mehanna, S.F., Khvorov, S., Al-Sinawy, M., Al-Nadabi, Y.S. and Al-Mosharafi, M.N., 2013. Stock assessment of the blue swimmer crab *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1766) from the Oman Coastal Waters. *International Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 2(1):1-8.

Mildenberger, T., Taylor, M.H. and Wolff, A.M., 2017. TropFishR: an R package for fisheries analysis with length-frequency data. *Methods in Ecology and Evolution*, 8(11), 1520-1527. DOI: 10.1111/2041-210X.12791

Patterson, K., 1992. Fisheries for small pelagic species: an empirical approach to management targets. *Reviews in fish biology and fisheries*, 2(4):321-338. DOI: 10.1007/BF00043521

Pauly, D., 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *ICES Journal of Marine Science*, 39(2):175-192. DOI:10.1093/icesjms/39.2.175

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-11]

Pauly, D., 1998. Tropical fishes: patterns and propensities. *Journal of Fish Biology*, 53:1-17. DOI:10.1006/jfbi.1998.0810

Pot, B.G. and Taylor, B., 2013. Blue and Red Swimmer Crab. *Red*, 1(3):1-34.

Safaei, M., 2013. Population dynamics of the blue swimming crab (*Portunus segnis*) in the coastal waters of the Persian Gulf and the Gulf of Oman (Hormuzgan Province). PhD Dissertation, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (in Persian).

Safaie, M., Kiabi, B., Pazooki, J. and Shokri, M.R., 2013. Growth parameters and mortality rates of the blue swimming crab, *Portunus segnis* (Forskal, 1775) in coastal waters of the Persian Gulf and Gulf of Oman, Iran. *Indian Journal of Fisheries*, 60(1):9-13. DOI:10.1186/s41200-016-0073-y

Safaie, M. and Momeni, M., 2015. Virtual population analysis, recruitment pattern and cohort analysis of blue swimming crab, *Portunus segnis* (Forskal, 1775) in coastal waters of Persian Gulf and Gulf of Oman, Iran. *Journal of Aquatic Ecology*, 5(1):61-51. (in Persian).

Sari, A. and Naderloo, R., 2003. Taxonomic study of crabs from the intertidal zone of Iranian waters in the Persian Gulf. MSc Thesis, University of Tehran, Iran. (in Persian)

Sawusdee, A. and Songrak, A., 2009. Population dynamics and stock assessment of blue swimming crab (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) in the coastal area of Trang Province, Thailand. *Journal of Science and Technology,* 6(2):189-202.

Sparre, P. and Venema, S.C., 1998. Introduction to tropical fish stock assessment, Part 1, Manual, F.A.O Fisheries technical paper No.306.1, Rev.1, Rome, F.A.O. 12 p.

Valinasab, T., Hosseinzadeh, H. and Eskandari, G.R., 2004. Reproduction of the blue swimming crab *(Portunus pelagicus*) in the waters of Hormozgan Province (Persian Gulf). *Journal of Research and Development,* 17(3):52-57. (in Persian).

Welch, D.J., Hoyle, S.D., McPherson, G.R. and Gribble, N.A., 2002. Preliminary assessment of the Queensland east coast Spanish mackerel fishery. Department of Primary Industries, Queensland. Information Series, 102 P.

Yeşilyurt, İ.N., Türeli, C. and Gundogdu, S., 2022. Growth parameters of the invasive blue swimming crab *Portunus segnis* (Forskål, 1775) (Crustacea) in the North-Eastern Mediterranean, Türkiye. *Aquatic Research*, 5(4):285-294. DOI:10.3153/AR22028

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-11]