University of Hormozgan

Journal of Aquatic Ecology

ISSN Print: 2322-2751 ISSN Online: 2980-9355

Homepage: https://jae.hormozgan.ac.ir

Length-Weight Relationship and Condition Factor of Silver Pomfret (*Pampus argenteus*) in Coastal Areas of Hormozgan Province

Aref Karimpour [1], Elyas Soleimani [1]✉, Hamed Shabanloo [1], Leila Abdoli [2]

1. Persian Gulf and Oman Sea Ecological Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization, Bandar Abbas, Iran.
2. Department of Fisheries, Faculty of Marine Science and Technology, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran.

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 22 October 2025
Accepted: 12 November 2025
Published: 12 May 2026

Corresponding Author:
elyassoleymani1992@gmail.com

Keywords:
Growth pattern,
Allometric,
Persian Gulf,
Condition index,
Morphometrics.

ABSTRACT

Recent years have witnessed considerable fluctuations in the stock of Silver pomfret, *Pampus argenteus*, in the Persian Gulf, resulting in a noticeable decline in its catch. Analyses of length–weight relationships and condition factors are essential tools in stock assessment and the conservation of commercially valuable and threatened fish species. This study investigated the relationship between fork length and body weight, as well as the condition factor, of *P. argenteus* in the coastal waters of Hormozgan Province, Iran. Fish samples were collected using bottom trawl nets, and a total of 72 specimens were examined. The fork length–weight relationship was estimated using Pauly's empirical equation and the coefficient of determination (R^2). The condition factor (CF) was calculated using the equation $CF = 100 \times W / FL^3$. The results showed that the mean fork length (FL) and mean body weight of the sampled fish were 13.5 cm and 89.5 g, respectively. The combined length–weight relationship for samples collected from both fishing sites was estimated as $W = 0.0847 \times L^{2.66}$, indicating negative allometric growth. Fish from both study sites (Kuhestak and Darsorkh), as well as the pooled samples, exhibited negative allometric growth patterns. The overall condition factor was calculated as 3.5. Length-frequency analysis revealed that more than one-fourth of the captured specimens were close to or below the length at first sexual maturity. These findings highlight the need to revise current management and stock-monitoring strategies for this valuable species. In addition, the implementation of temporal and size-based fishing restrictions is recommended to support the sustainable exploitation and conservation of *P. argenteus* populations in the Persian Gulf.

CC BY NC

Publisher: University of Hormozgan

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-28]

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The Persian Gulf is recognized as one of the most unique marine ecosystems in the world due to its high aquatic biodiversity (Ahmadi and Akbarzadeh, 2021). However, this ecosystem is increasingly threatened by harsh environmental conditions and extensive human activities that impose multiple stressors and compromise its ecological integrity and sustainability (Aali *et al.,* 2024). Among the commercially important fish species in the Persian Gulf is the silver pomfret, Pampus argenteus (Euphrasen, 1788), which commonly inhabits brackish and tidal waters. This species reaches a marketable weight of over 300 g after approximately 2.9 years of growth (Golestani *et al.,* 2016). Due to its high economic value, fishing pressure on silver pomfret stocks has increased considerably, resulting in substantial fluctuations and declines in catches across the Persian Gulf (Nekuru *et al.,* 2023). Length–weight relationship analyses are widely used in fisheries science for stock assessment, growth evaluation, and conservation management of vulnerable fish populations (Azrita *et al*., 2024).

Materials and Methods

This study was conducted in September 2025 in the coastal waters of Hormozgan Province in the northeastern Persian Gulf. Sampling was carried out at two locations: the waters surrounding the Darsorkh area near Hormuz Island and the waters around Kuhestak Port. Fish were collected using a trawl net, resulting in a total of 72 silver pomfret specimens, including 23 individuals from the Darsorkh fishing ground and 49 individuals from the Kuhestak fishing ground. Fork length (FL) and total body weight were measured for all specimens. The length–weight relationship was estimated using Pauly's empirical equation: $W = aL^b$, where *W* represents total body weight (g), *L* is fork length (cm), *a* is the intercept or condition coefficient, and *b* is the growth coefficient. Fulton's condition factor (CF) was calculated as: $CF = 100 \times W / FL^3$ (Abbasi *et al*., 2021). Length-frequency distributions were determined using Sturges' formula: $m = L + 3.322 \log (n)$, where *m* is the number of classes and *n* is the total number of observations. (Descriptive statistics, including mean, minimum, maximum, variance, and standard deviation, were calculated for fork length and total weight in both fishing grounds (Keivany *et al.,* 2018). All statistical analyses were performed using R software version 4.4.2.

Results

The mean fork length of silver pomfret sampled from the Darsorkh fishing ground was 13.29 cm, while fish from Kuhestak had a mean fork length of 13.59 cm. The mean total body weight was 17.82 g for fish collected from Darsorkh and 16.93 g for those collected from Kuhestak. Fulton's condition factor averaged 3.45 for Darsorkh specimens and 3.52 for Kuhestak specimens. The length-frequency distribution showed that the 12–14 cm size class represented the highest proportion of sampled fish, accounting for approximately 28% of the total catch. The overall length–weight relationship for fish collected from both locations was described by the equation: $W = 0.0847 \times L^{2.66}$. The coefficient of determination (R^2) for the combined dataset was 0.95, indicating a strong correlation between fork length and body weight. Results of the t-test indicated a negative allometric growth pattern ($b < 3$) for fish from both fishing grounds

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-28]

as well as for the combined population. The overall Fulton's condition factor for all sampled fish was 3.50.

Conclusion

The findings of this study suggest that environmental conditions in the waters surrounding Kuhestak Port and Hormuz Island were relatively similar during the sampling period. However, the greater fishing intensity in the Bandar Abbas region, resulting from the presence of multiple fishing ports and a larger fishing fleet, likely contributed to higher exploitation rates of silver pomfret and increased capture of juvenile and smaller individuals (Ghorbanian and Zibaei, 2019). The length-frequency distribution indicated that more than one-quarter of the sampled fish were close to or below the size at first sexual maturity. Overall, the results demonstrate that the size structure of silver pomfret populations in the Persian Gulf is strongly influenced by fishing pressure. In heavily exploited areas, reductions in the maximum length and weight of captured fish, along with increased harvesting of immature individuals, were evident. Despite these pressures, the relatively high Fulton's condition factor observed in both fishing grounds suggests that nutritional and environmental conditions remain favorable for this species in the studied areas. Therefore, the observed differences in fish size and weight are more likely associated with varying levels of fishing pressure rather than environmental or climatic factors. The present study highlights excessive fishing pressure as a major threat to *P. argenteus* populations in the waters of Hormozgan Province. Consequently, revision of fisheries management strategies, continuous stock monitoring, and implementation of stricter regulations regarding fishing season and minimum catch size are strongly recommended to ensure the sustainability of this valuable species.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-28]

بوم‌شناسی آبزیان
شاپا چاپی: ۲۷۵۱-۲۳۲۲ شاپا الکترونیکی: ۹۳۵۵-۲۹۸۰
https://jae.hormozgan.ac.ir
دانشگاه هرمزگان

رابطه طول- وزن و شاخص وضعیت ماهی حلوا سفید *Pampus argenteus* صید شده در سواحل استان هرمزگان

عارف کریم‌پور[۱]، الیاس سلیمانی کهنوج[۱]✉، حامد شعبانلو[۱]، لیلا عبدلی[۲]

۱. پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی بندر عباس، ایران.
۲. گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۳۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۲۱
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۱۲/۰۵

نویسنده مسئول:
elyassoleymani1992@gmail.com

کلیدواژه‌ها:
الگوی رشد،
آلومتریک،
خلیج‌فارس،
شاخص چاقی،
ریخت‌سنجی.

چکیده

حلوا سفید (*Pampus argenteus*) یکی از با ارزش‌ترین ماهیان خوراکی در جهان است اما در سال‌های اخیر ذخیره‌ی آن در خلیج‌فارس، دستخوش نوسانات فراوانی گشته و به کاهش صید این گونه منجر شده است. در ارزیابی ذخایر و حفاظت از گونه‌های در معرض خطر، تحلیل رابطه طول- وزن نقش مهمی دارد. هدف از این مطالعه بررسی رابطه طول چنگالی- وزن و شاخص وضعیت برای ماهیان حلوا سفید در سواحل استان هرمزگان بود. از این رو، این تحقیق در شهریور ۱۴۰۴ در محدوده آب‌های استان هرمزگان در شمال شرقی خلیج‌فارس در دو منطقه به اجرا درآمد. نمونه‌برداری از ماهیان با استفاده از تورکشی ترال صورت گرفت و در مجموع ۷۲ عدد ماهی حلوا سفید *P. argenteus* صید شد. رابطه بین طول چنگالی- وزن با استفاده از فرمول تجربی پائولی و ضریب تعیین R^2 تخمین زده شد. شاخص وضعیت نیز از فرمول $CF=W/FL^3\times100$ محاسبه شد. براساس نتایج، میانگین طول چنگالی ماهیان مورد مطالعه ۱۳/۵ سانتی‌متر بود. همچنین میانگین وزن کل برای ماهیان هر دو جمعیت ۸۹/۵ گرم بود. رابطه طول چنگالی - وزن برای مجموع ماهیان هر دو صیدگاه به صورت معادله $W= ۰/۰۸۴۷\ L^{۲/۶۶}$ محاسبه شد. الگوی رشد نیز برای ماهیان هر سه گروه (صیدگاه کوهستک، صیدگاه دارسرخ و مجموع ماهیان هر دو صیدگاه) آلومتریک منفی و فاکتور وضعیت مجموع ماهیان هر دو صیدگاه برابر ۳/۵ بود. بر اساس نمودار توزیع فراوانی طولی، بیش از یک چهارم از ماهیان صید شده دارای طول نزدیک یا کمتر از طول اولین بلوغ جنسی بودند. بنابراین نیاز به بازنگری در سیاست‌های مدیریتی و پایش وضعیت ذخایر ماهیان این گونه ارزشمند و اعمال محدودیت‌هایی در زمان و سایز صید این ماهیان ارزشمند احساس می‌شود.

ناشر: دانشگاه هرمزگان

CC BY NC

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-28]

مقدمه

خلیج‌فارس پس از خلیج مکزیک و خلیج هورسن، سومین خلیج بزرگ جهان محسوب می‌شود (Rastgoftar *et al*., 2025). در عین حال خلیج‌فارس یکی از جوان‌ترین زیستگاه‌های دریایی جهان است که حدود ۱۵۰۰۰ سال قدمت دارد (Niamaimandi *et al*., 2018). تنوع گونه‌های مختلف آبزیان در خلیج‌فارس آن را به یکی از مناطق منحصر به فرد در آب‌های آزاد جهان تبدیل کرده است (Ahmadi and Akbarzadeh, 2021). با این وجود، تنوع زیستی در خلیج‌فارس نیز مانند سایر دریاهای جهان در حال کاهش است (Sørensen *et al*., 2025). این اکوسیستم در واقع به دلیل شرایط محیطی حاکم و همچنین فعالیت‌های انسانی که تعدادی از عوامل استرس‌زا را ایجاد کرده‌اند و یکپارچگی و پایداری اکولوژیکی آن را تهدید می‌کنند، بسیار تحت فشار است (Aali *et al.*, 2024). در حال حاضر با توجه به افزایش ناوگان‌های صیادی و مسائل زیست‌محیطی، جمعیت گونه‌های مختلفی از ماهیان، تحت فشار صیادی قرار گرفته‌اند که این امر بررسی و شناخت ساختارهای جمعیتی و زیستی ذخایر این گونه‌ها را اجتناب ناپذیر می‌سازد (Darvishi, 2024).

در آب‌های خلیج‌فارس ماهیان متنوعی وجود دارند که یک گونه تجاری و خوراکی این ماهیان، ماهی حلوا سفید *Pampus argenteus* (Euphrasen, 1788)، از راسته Perciformes و خانواده Stromateidae است که با نام زبیدی (zobaidy در عربی به معنای پروانه ماهی) هم شناخته می‌شود و معمولاً در آب‌های لب‌شور و مناطق مصبی دیده می‌شود (Nekuru *et al*., 2023). حلوا سفید در دسته ماهیان جدا جنس Gonochroistic قرار دارد. از گونه‌های کرانه‌ای به شمار رفته و به صورت گله‌ای در سواحل گلی دیده می‌شود (Nekuru *et al*., 2013). این ماهی در آب‌های ساحلی اقیانوس هند، شرق دریای چین و بخش‌های شمالی خلیج‌فارس و دریای عمان زندگی می‌کند. دو پیک تخم‌ریزی در ماه‌های اردیبهشت و مرداد برای این گونه گزارش شده است که زمان این پیک‌ها در نواحی مختلف جغرافیایی یکسان نیست (Golestani *et al*., 2016). اعتقاد بر این است که مناطق اصلی تخم‌ریزی و پرورشگاه این ماهیان در مصب‌های ایران واقع شده‌اند (Almatar and Chen, 2010). حلوا سفید به طور عمده از سخت‌پوستان به ویژه کوپه پودا، مدوزها، ژل فیش‌ها، لارو و تخم ماهیان تغذیه می‌کند. وزن این ماهی در سایز بازاری بالاتر از ۳۰۰ گرم است که برای رسیدن به این وزن به ۲/۹ سال زمان نیاز دارد (Golestani *et al*., 2016). الگوی پراکنش عمودی این گونه نشان می‌دهد که در خلیج‌فارس در لایه عمقی ۳۰ تا ۵۰ متر و در دریای عمان در لایه عمقی ۵۰ تا ۱۰۰ متر بیشترین میزان زیتوده را دارد. درجه حرارت ترجیحی این گونه بین ۲۱/۹ تا ۲۹/۹ درجه سانتی‌گراد تخمین زده می‌شود (Kazemi *et al*., 2022).

حلوا سفید بالاترین قیمت را در بین ماهیان خلیج‌فارس دارد. اهمیت اقتصادی این گونه موجب افزایش فشار صیادی جهت بهره‌برداری از ذخیره‌ی آن شده است، به‌طوری که ذخیره‌ی ارزشمند این گونه در خلیج‌فارس، دستخوش نوسانات فراوانی گردیده و به کاهش صید این گونه منجر شده است (Nekuru *et al*., 2023). صید این ماهی از طریق تورگوشگیر و ترال انجام می‌شود. تعداد قایق‌ها و لنج‌های مورد استفاده برای صید این گونه در آب‌های ایران حدود ۱۴۰۰ و در آب‌های کویت ۷۴۰ عدد گزارش شده است. اما تعداد واقعی شناورهای صید این گونه مشخص نیست و حتی گزارشاتی از صید این ماهی در صید ترال میگو نیز مشاهده می‌شود (Golestani *et al*., 2016). این ماهی به دلیل گوشت نرم و لطیف، استخوان کم و طعم خوب، پروتئین و چربی بالا، یکی از با ارزش‌ترین و مطلوب‌ترین ماهی‌های خوراکی در سراسر جهان بوده (Gupta, 2020) و همیشه مورد توجه مردم است اما در سال‌های اخیر، به دلیل صید بی‌رویه، دسترسی به این گونه ارزشمند کاهش یافته است (Peng *et al*., 2012).

میزان صید ماهی حلوا سفید در هرمزگان در مقایسه با صید کل آب‌های جنوب کشور از سال ۱۳۷۶ تا کنون کاهش محسوسی داشته است (Nekuru *et al*., 2023). هرمزگان رتبه نخست تولیدات شیلاتی کشور را به خود اختصاص داده است و ۳۵ درصد از بنادر صیادی کشور متعلق به استان هرمزگان است. در حال حاضر، در بیشتر اکوسیستم‌های جهان، از جمله خلیج‌فارس ذخایر ماهی حلوا سفید به علت صید غیرمجاز و غیرقانونی به شدت کاهش یافته است و ذخایر باقی مانده ماهیان هم به دلیل تخریب بسترهای تخم‌ریزی، فشار صید بی‌رویه، صید غیرقانونی و آلودگی با مشکلاتی مواجهند (Ghasemi and Pourjam, 2021).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-28]

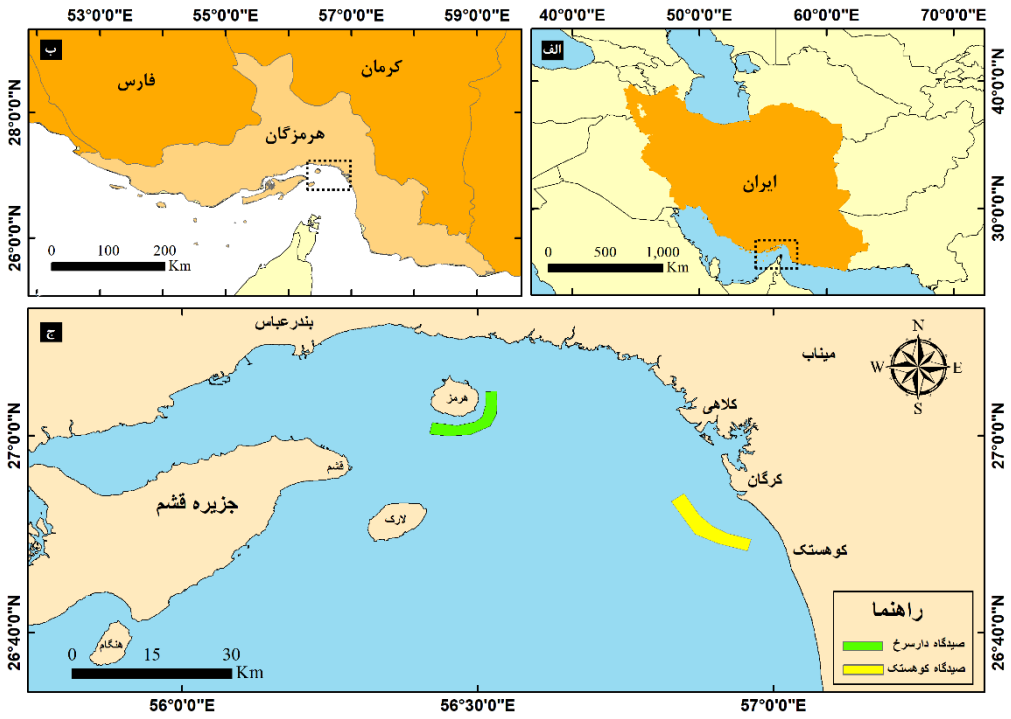
تحلیل رابطه طول- وزن نقش مهمی در توسعه شیلات و ارزیابی حفاظت از گونه‌های در معرض خطر دارد (Azrita *et al*., 2024). این رابطه برای تحقیقات شیلاتی بسیار مفید است زیرا می‌تواند برای موارد زیر استفاده شود: (الف) تبدیل معادلات رشد طولی به رشد وزنی برای استفاده در مدل‌های ارزیابی ذخایر، (ب) تخمین زیست‌توده از مشاهدات طولی، (پ) برآورد وضعیت ماهی و (ج) مقایسه تاریخچه زندگی گونه‌های خاص بین مناطق مختلف و در نهایت فاکتور وضعیت که اطلاعات مهمی را هنگام تعیین دوره بلوغ گناد و تأیید اینکه آیا ماهی از منبع تغذیه خود به خوبی استفاده می‌کند یا خیر، ارائه می‌دهد (Mahmoud *et al*., 2024). بنابراین علاوه بر داده‌های طول- وزن، داده‌های ضریب وضعیت برای هر گونه ماهی نیز مورد نیاز است. این پارامتر بر اساس این فرضیه است که ماهی‌هایی که در یک طول مشخص وزن بیشتری دارند، شرایط فیزیولوژیکی بهتری را نشان می‌دهند (Azrita *et al*., 2024). در واقع شاخص وضعیت شاخصی است که چگونگی تعامل عناصر زیستی و غیرزیستی را برای تأثیرگذاری بر وضعیت فیزیولوژیکی ماهی تخمین می‌زند. این شاخص، سلامت جمعیت را در مراحل مختلف زندگی نشان می‌دهد و امکان مقایسه چرخه‌های زندگی ماهیان بین گونه‌ها و جمعیت‌ها و همچنین تخمین سلامت جمعیت ماهیان را فراهم می‌سازد (Sit *et al*., 2025).

هدف از این مطالعه بررسی رابطه طول چنگالی- وزن و شاخص وضعیت برای ماهیان حلوا سفید به عنوان یکی از با ارزش‌ترین گونه‌های ماهیان تجاری در سواحل استان هرمزگان است. زیرا روابط طول- وزن و فاکتور وضعیت که بر اساس ضرایب همبستگی و رگرسیون محاسبه می‌شوند، امکان ارزیابی زیست‌توده ماهی، ارزیابی ذخایر، مطالعات اکولوژیکی و شناسایی تاکسونومی را فراهم می‌کنند و برای مدیریت و حفاظت از منابع شیلاتی جهت تنظیم صید بسیار مهم هستند. بنابراین نتایج پژوهش حاضر پیش‌نیازهای لازم را در مطالعات تغذیه، رشد و مرگ‌ومیر و نیز در ارزیابی ذخایر آبزیان در اختیار پژوهشگران قرار خواهد داد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه خلیج‌فارس است که از طریق تنگه هرمز از دریای عمان جدا می‌شود. سطح خلیج‌فارس دارای ابعادی حدود ۱۰۵ × ۲/۳۹ کیلومتر مربع بوده و عمق متوسط آن ۳۶ متر است. از نظر ساختار اکولوژیکی و تقسیم‌بندی محیط‌های دریایی، خلیج‌فارس در منطقه فلات قاره‌ای واقع شده و دریایی حاشیه‌ای، نیمه‌بسته و کم‌عمق است که به دلیل وجود انواع موجودات آبزی و گیاهان، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Sadeghi *et al*., 2024). این تحقیق در شهریور سال ۱۴۰۴ در منطقه دریایی هرمزگان در شمال شرقی خلیج‌فارس در دو نقطه صورت گرفت که این نقاط عبارتند از آب‌های اطراف ناحیه دارسرخ جزیره هرمز و آب‌های اطراف بندر کوهستک (شکل ۱).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-28]



شکل ۱. صیدگاه‌های ماهیان حلوا سفید *P. argenteus* در آب‌های خلیج‌فارس محدوده استان هرمزگان

نمونه‌برداری از ماهیان با استفاده از تورکشی ترال صورت گرفت و در مجموع ۷۲ عدد ماهی حلوا سفید *P. argenteus* (شکل ۲) صید شد که ۲۳ نمونه مربوط به صیدگاه دارسرخ هرمز و ۴۹ نمونه مربوط به صیدگاه کوهستک بود. نمونه‌های ماهی پس از شناسایی و جداسازی جهت زیست‌سنجی به آزمایشگاه بیولوژی و ارزیابی ذخایر پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان منتقل شدند و پارامترهای طول چنگالی و وزن کل به ترتیب با تخته زیست‌سنجی با دقت ۱ میلی‌متر و ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شدند.



شکل ۲ . تصویری از ماهی حلوا سفید (*Pampus argenteus*) صید شده از آب‌های خلیج‌فارس در استان هرمزگان

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-28]

توزیع فراوانی طول چنگالی و وزن کل جهت نرمالیته بودن با استفاده از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف آزمون شد (Mohseni *et al.*, 2019). رابطه بین طول چنگالی- وزن با استفاده از فرمول تجربی پائولی و ضریب تعیین R^2 تخمین زده شد که به این صورت محاسبه می‌شود: $W=aLb$ و در آن W وزن کل به گرم، L طول چنگالی به سانتی‌متر، a ضریب چاقی یا فاکتور وضعیت و b شیب یا ضریب رشد می‌باشد. اگر مقدار b مساوی یا نزدیک ۳ باشد، رشد گونه ایزومتریک (همگون) در نظر گرفته می‌شود، اما اگر به طور قابل توجهی متفاوت با ۳ باشد، رشد گونه آلومتریک (ناهمگون) می‌باشد. این فرمول به عنوان فرمول آلومتری شناخته می‌شود و b نیز به عنوان ضریب آلومتری در نظر گرفته می‌شود (Houshmand *et al.*, 2022).

برای تعیین الگوی رشد از آزمون t استفاده شد:

$$t = \frac{sd(LnL)}{sd(LnW)} \times \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} \times \sqrt{n-2}$$ رابطه ۱)

در رابطه فوق (۱)، Sd (LnL): انحراف معیار لگاریتم طبیعی طول چنگالی، Sd (LnW): انحراف معیار لگاریتم طبیعی وزن کل، b: شیب خط رگرسیون بین طول- وزن کل، n: تعداد نمونه و r^2: ضریب همبستگی است. t به دست آمده از آزمون پائولی، با مقدار t جدول با درجه آزادی n-۲ مقایسه می‌شود. اگر t به دست آمده بزرگتر از t جدول باشد، رشد آلومتریک و در غیر این صورت رشد، ایزومتریک است. اگر b به دست آمده از رابطه طول- وزن، بزرگتر از ۳ باشد، رشد آلومتریک مثبت و اگر کوچکتر از ۳ باشد، رشد آلومتریک منفی خواهد بود (Mazareiy *et al.*, 2019).

شاخص وضعیت فولتون (Fulton's Condition factor) که به آن ضریب چاقی هم می‌گویند از فرمول $CF=W/FL^3\times ۱۰۰$ محاسبه شد که در آن W: وزن کل به گرم و L: طول چنگالی برحسب سانتی‌متر است (Abbasi *et al.*, 2021). ضریب چاقی بیانگر وضعیت تغذیه‌ای آبزی در اکوسیستم بوده و به نوعی بیانگر شرایط اکوسیستم از نظر غذایی است. در مطالعات پویایی جمعیت مقدار بالای شاخص وضعیت یا شاخص فولتون (CF) اشاره به شرایط زیست‌محیطی مساعد (مانند زیستگاه و حضور طعمه یا غذا) و مقدار کم آن نشان‌دهنده فقدان شرایط زیست‌محیطی مطلوب است (Jafari and Nasri, 2016).

نمودار فراوانی داده‌های طولی با استفاده از فرمول استورجس $m=L+3.322 \log (n)$ و بسته نرم‌افزاری stats در برنامه R ترسیم شد که در آن m تعداد طبقات n تعداد کل داده‌ها و L طول طبقه است .

آماره‌های توصیفی شامل بیشینه، کمینه، میانگین، واریانس و انحراف معیار برای طول چنگالی و وزن کل نمونه‌های دو صیدگاه محاسبه گردید (Keivany *et al.*, 2018). تمامی آنالیزها در بستر نرم‌افزار R نسخه ۴.۴.۲ انجام شد.

نتایج

براساس یافته‌های به دست آمده از اندازه‌گیری طول چنگالی و وزن ماهیان نمونه‌برداری شده، میانگین طول چنگالی برای ماهیان صیدگاه دارسرخ هرمز ۱۳/۲۹ و برای ماهیان صیدگاه کوهستک ۱۳/۵۹ سانتی‌متر بود و بیشینه و کمینه طول چنگالی نیز به ترتیب ۱۵/۵ و ۱۱/۵ برای صیدگاه دارسرخ هرمز و ۲۱/۵ و ۱۱ سانتی‌متر برای صیدگاه کوهستک بود (جدول ۱).

همچنین میانگین وزن کل برای ماهیان صیدگاه دارسرخ هرمز ۸۲/۱۷ گرم و برای ماهیان صیدگاه کوهستک ۹۳/۰۶ گرم بود. علاوه بر این، بیشینه و کمینه وزن برای نمونه‌های صیدگاه دارسرخ به ترتیب ۱۲۰ و ۵۰ و برای نمونه‌های صیدگاه کوهستک ۳۴۰ و ۵۰ گرم بود (جدول ۱).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-28]

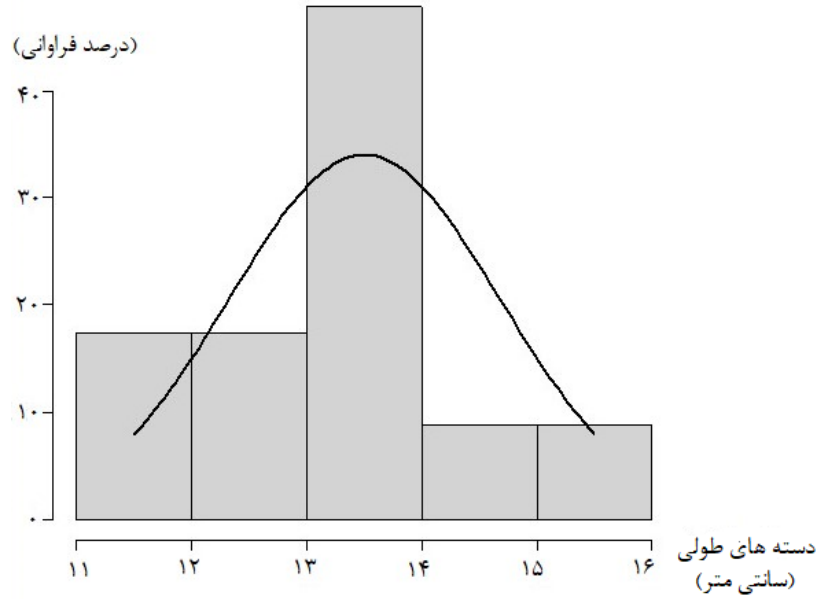
در رابطه با فاکتور وضعیت نیز میانگین کل برای ماهیان صیدگاه دارسرخ هرمز ۳/۴۵ و برای ماهیان صیدگاه کوهستک ۳/۵۲ بود. اما در رابطه با مقادیر بیشینه و کمینه شاهد اختلاف بیشتری بودیم به طوریکه بیشینه و کمینه فاکتور وضعیت در نمونه‌های صیدگاه دارسرخ به ترتیب ۴/۱۵ و ۳/۰۴ و برای نمونه‌های صیدگاه کوهستک ۴/۶۰ و ۲/۶۷ بود.

جدول ۱. آماره‌های توصیفی طول چنگالی، وزن کل و فاکتور وضعیت جمعیت‌های مورد مطالعه ماهیان حلوا سفید در دو منطقه از آب‌های خلیج‌فارس در استان هرمزگان

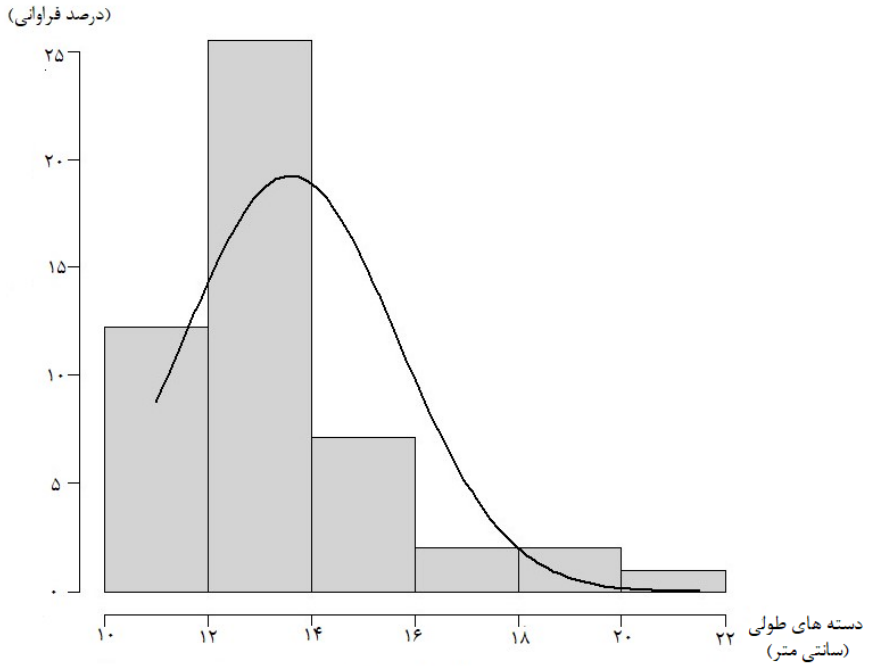
نام متغیر	آماره‌های توصیفی	صیدگاه دارسرخ هرمز	صیدگاه کوهستک
طول چنگالی (سانتی‌متر)	بیشینه	۱۵/۵	۲۱/۵
	کمینه	۱۱/۵	۱۱
	میانگین	۱۳/۲۹	۱۳/۵۹
	واریانس	۰/۹۴	۴/۲۱
	انحراف معیار	۰/۹۹	۲/۰۵
وزن (گرم)	بیشینه	۱۲۰	۳۴۰
	کمینه	۵۰	۵۰
	میانگین	۸۲/۱۷	۹۳/۰۶
	واریانس	۲۹۵/۲۷	۲۵۳۵
	انحراف معیار	۱۷/۵۶	۵۰/۳۵
فاکتور وضعیت	بیشینه	۴/۱۵	۴/۶۰
	کمینه	۳/۰۴	۲/۶۷
	میانگین	۳/۴۵	۳/۵۲
	واریانس	۰/۰۷	۰/۱۷
	انحراف معیار	۰/۲۶	۰/۴۱

هیستوگرام دسته‌بندی طول چنگالی در نمونه‌های صیدگاه کوهستک (شکل ۳ الف) نشان داد که بیشترین درصد فراوانی طولی در ماهیان با طول چنگالی ۱۳ تا ۱۴ سانتی‌متر بود، به طوریکه بیش از ۴۰ درصد از نمونه‌ها در این دسته طولی قرار داشتند و داده‌های طولی از الگوی توزیع نرمال تبعیت می‌کردند. اما در رابطه با ماهیان صیدگاه دارسرخ هرمز (شکل ۳ ب) بیشترین درصد فراوانی طولی مربوط به دسته ۱۲ تا ۱۴ سانتی‌متر بود و بیش از ۲۵ درصد از داده‌ها در این دسته طولی قرار داشتند و منحنی توزیع نرمال، چولگی مثبت را نشان داد. در نهایت برای کل ماهیان نمونه‌برداری شده (شکل ۳ ج) از هر دو صیدگاه (دارسرخ هرمز و کوهستک) بیشترین درصد فراوانی طولی مربوط به دسته ۱۲ تا ۱۴ سانتی‌متر بود که حدود ۲۸ درصد از کل ماهیان را در بر می‌گرفت و منحنی توزیع نرمال، چولگی مثبت نشان داد (شکل ۳).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-28]

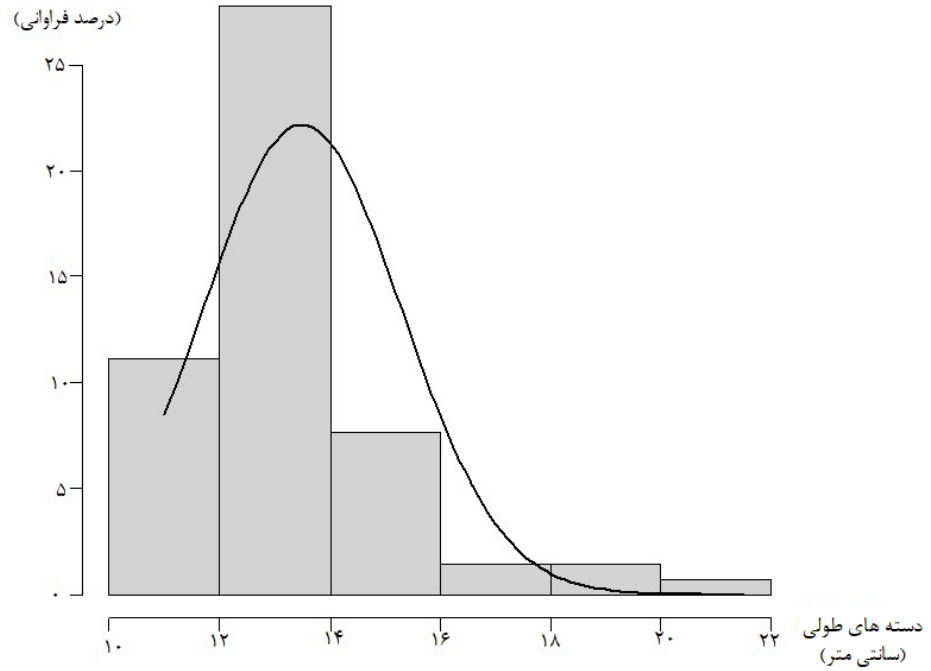


شکل ۳ (الف): صیدگاه کوهستک



شکل ۳ (ب): صیدگاه دارسرخ

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-28]

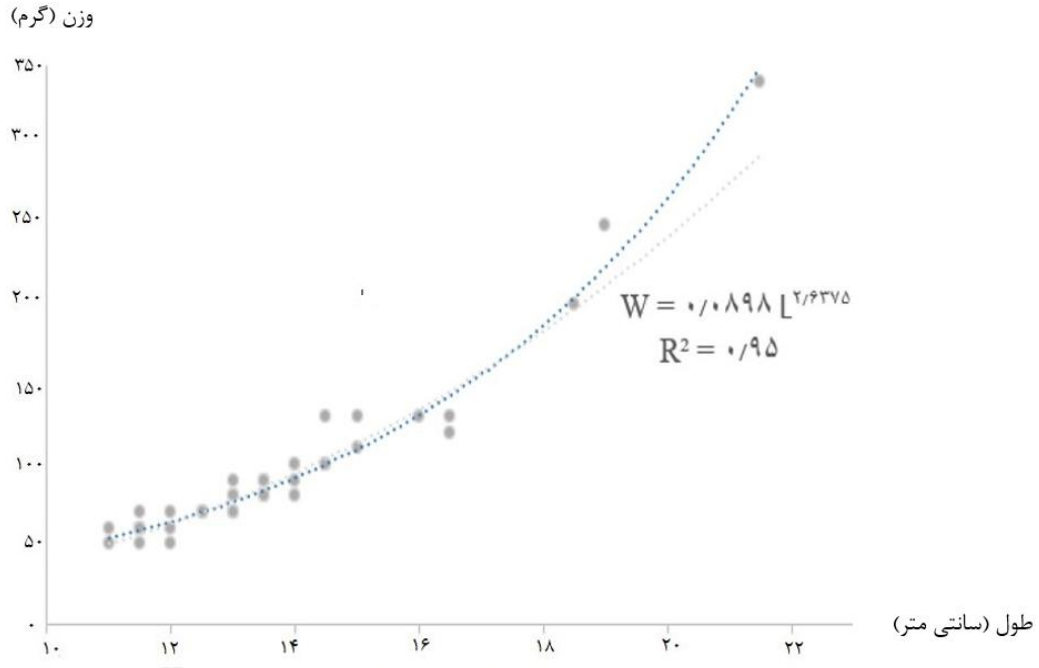


شکل ۳ (ج): کل نمونه ها (مجموع دو صیدگاه)

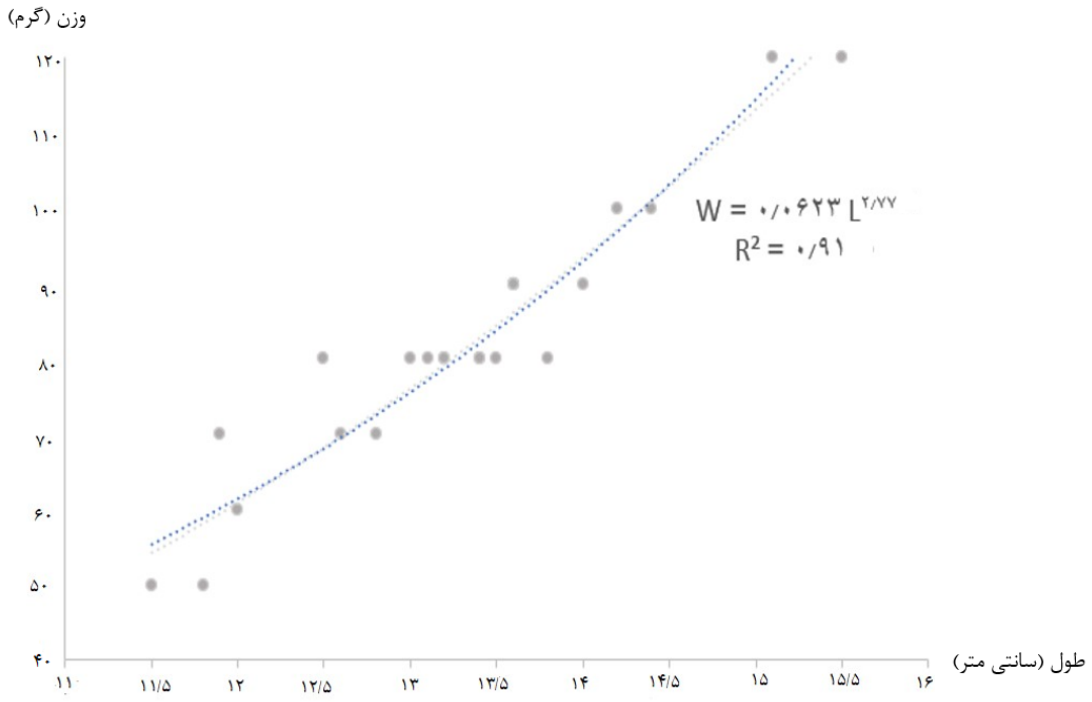
شکل ۳. مقایسه درصد فراوانی طول چنگالی (سانتی‌متر) ماهیان در صیدگاه کوهستک (الف)، صیدگاه دارسرخ هرمز (ب) و کل ماهیان مورد مطالعه در هر دو صیدگاه (ج) به همراه منحنی توزیع احتمال نمونه‌ها

رابطه طول چنگالی - وزن برای ماهیان صیدگاه کوهستک (شکل ۴ الف) به صورت $W= ۰/۰۸۹۸ L^{۲/۶۴}$ و برای ماهیان صیدگاه دارسرخ (شکل ۴ ب) به صورت به دست آمد. همچنین این رابطه برای مجموع ماهیان هر دو صیدگاه (شکل ۴ ج) به صورت $W= ۰/۰۶۲۳ L^{۲/۷۷}$ محاسبه شد. مقادیر ضریب تعیین پیرسون (R^2) برای صیدگاه کوهستک ۰/۹۵، برای صیدگاه دارسرخ ۰/۹۱ و برای مجموع ماهیان هر دو صیدگاه نیز ۰/۹۵ بود (شکل ۴) که این مقادیر نشان می‌دهند مدل‌های برازش داده شده با توان بالایی قادر به پیش‌بینی مقادیر متغیر وابسته هستند و نسبت بالایی از واریانس متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل تعریف می‌شود.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-28]

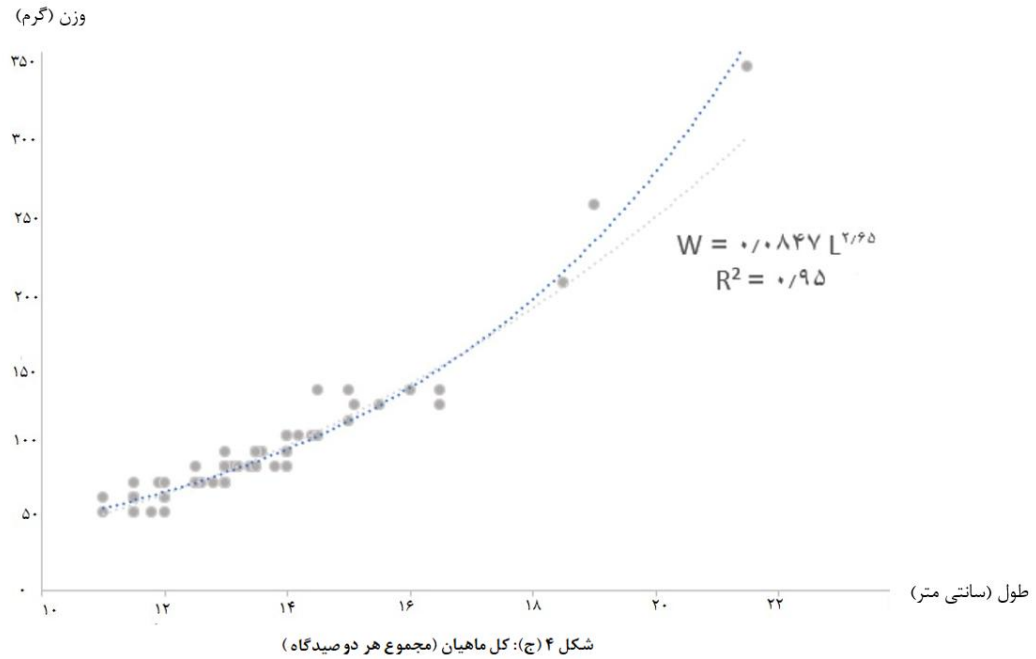


شکل ۴ (الف): صیدگاه کوهستک



شکل ۴ (ب) صیدگاه دارسرخ

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-28]



شکل ٤. ارتباط رگرسیونی بین طول چنگالی و وزن برای ماهیان نمونه‌برداری شده از صیدگاه‌های کوهستک (٤ الف)، دارسرخ هرمز (٤ ب) و کل ماهیان هر دو صیدگاه (٤ ج)

نتایج حاصل از آزمون t نشان داد که مقادیر b حاصل از فرمول پائولی به طور معنی‌داری متفاوت و کمتر از مقدار ۳ =b هستند (R^2>۰/۰۵) و بر همین اساس الگوی رشد برای ماهیان هر سه گروه (صیدگاه کوهستک، صیدگاه دارسرخ و مجموع ماهیان هر دو صیدگاه) آلومتریک منفی (ناهمگون) است. همچنین براساس نتایج این مطالعه، فاکتور وضعیت برای ماهیان صیدگاه کوهستک ۳/۵۲، برای ماهیان صیدگاه دارسرخ ۳/۴۵ و برای مجموع ماهیان هر دو صیدگاه نیز ۳/۵۰ بود. بنابراین در بررسی الگوی رشد ماهیان حلوا سفید در مطالعه حاضر مشخص شد که الگوی رشد، آلومتریک منفی بوده و طول چنگالی و وزن کل دارای همبستگی مثبت هستند (R^2> ۰/۹۵) و رابطه نمایی بین طول چنگالی و وزن مشهود بود (جدول ۲).

جدول ۲. مقادیر a، b، ضریب تعیین R^2 و فاکتور وضعیت برای نمونه‌های صیدگاه‌های دارسرخ هرمز، کوهستک و کل ماهیان هر دو جمعیت مورد مطالعه

جمعیت	a	b	R^2	فاکتور وضعیت (CF)	الگوی رشد
دارسرخ هرمز	۰/۰۶۲۳	۲/۷۷	۰/۹۱	۳/۴۵	آلومتریک منفی
کوهستک	۰/۰۸۹۸	۲/۶۳	۰/۹۵	۳/۵۲	آلومتریک منفی
کل جمعیت	۰/۸۴۷	۲/۶۵	۰/۹۵	۳/۵۰	آلومتریک منفی

بحث

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-28]

بر اساس یافته‌های این مطالعه بین میانگین طول چنگالی ماهیان حلواسفید منطقه دارسرخ هرمز و منطقه کوهستک تفاوت قابل توجهی مشاهده نشد. در مقایسه با مطالعات دیگر که اکثراً طول کل را اندازه‌گیری کرده بودند می‌توان به مطالعه Wang و همکاران (۲۰۱۵) اشاره کرد که در آن میانگین طول کل ۸/۵ سانتی‌متری برای حلوا سفید دریای چین گزارش شد (Wang *et al*., 2015). همچنین در مطالعه Din و همکاران (۲۰۱۵) برای ماهیان حلوا سفید آب‌های محدوده پاکستان میانگین طول کل ۱۷ سانتی‌متر ثبت شد (Din *et al*., 2015) و بالاترین میانگین طول گزارش شده برای این گونه نیز مربوط به مطالعه Karim و همکاران (۲۰۲۰) بود که طول کل ۲۶/۷ سانتی‌متر را برای حلواسفید صید شده از آب‌های اقیانوس هند گزارش کردند (Karim *et al*., 2020). در رابطه با پایین بودن میانگین طول کل ماهیان حلواسفید دریای چین (۸/۵ سانتی‌متر) نسبت به میانگین طول چنگالی ماهیان مطالعه حاضر (۱۳/۵ سانتی‌متر)، عنوان شد ذخایر این ماهی در دریای چین به شدت تحت تأثیر بهره‌برداری (صید) قرار داشته و در معرض خطر می‌باشند، به طوریکه به مرور زمان سایز بازاری این ماهیان به طرز چشمگیری کاهش یافته است و ذخایر آن بسیار کمتر شده‌اند (Wang *et al*., 2015). در خصوص میانگین طول کل نسبتاً بالا در آب‌های محدوده اقیانوس هند نیز Din و همکاران (۲۰۱۵) عنوان داشتند شرایط سواحل پاکستان برای رشد ماهی حلوا سفید (*P. argenteus*) مطلوب بوده است (Din *et al*., 2015).

در پژوهش حاضر بین کمینه طول چنگالی برای ماهیان صیدگاه دارسرخ (۱۱/۵ سانتی‌متر) و صیدگاه کوهستک (۱۱ سانتی‌متر) اختلاف زیادی دیده نشد، با این وجود بین مقادیر بیشینه طول چنگالی تفاوت قابل ملاحظه‌ای رویت شد و این پارامتر برای حلواسفید صیدگاه کوهستک (۲۱/۵) بیشتر از ماهیان صیدگاه دارسرخ (۱۵/۵) بود. این در حالی است که در آب‌های خوزستان طول چنگالی ماهیان حلوا سفید برای سال‌های ۲۰۰۳ و ۲۰۰۴ بین ۱۴ تا ۲۲ سانتی‌متر و برای سال ۲۰۰۵ بین ۱۴ تا ۲۶ سانتی‌متر متغیر بود (Ghofleh Marammazi *et al*., 2018). در مطالعه Kazemi و همکاران (۲۰۱۳) نیز کمینه طول چنگالی ۶/۵ و بیشینه آن ۳۷/۵ سانتی‌متر برای حلوا سفید گزارش شد (Kazemi *et al*., 2013). در مطالعه دیگری که در آب‌های ساحلی میانمار صورت گرفت طول کل ماهیان حلوا سفید جمع‌آوری شده از ۸ تا ۳۶ سانتی‌متر متغیر بود (Ko, 2024). تفاوت در حداکثر طول ماهیان جمعیت‌های یک گونه در دو منطقه را می‌توان به شرایط محیطی و یا تفاوت در روش و فشار صید بین دو منطقه نسبت داد، اما در مطالعه حاضر شرایط محیطی آب‌های خلیج‌فارس در نواحی بندر کوهستک و اطراف جزیره هرمز تفاوت عمده‌ای باهم نداشتند و در واقع فشار صیادی شدید در آب‌های بندرعباس به دلیل بنادر صیادی متعدد و ناوگان بزرگتر صیادی نسبت به بندر کوهستک موجب صید بیشتر ماهیان حلوا سفید و به تبع صید ماهیان جوان و کوچکتر در ترکیب صید و نمونه‌برداری شده است (Ghorbanian and Zibaei, 2019).

بر اساس نمودار توزیع فراوانی طولی، بیش از یک چهارم از ماهیان صید شده دارای طول نزدیک یا کمتر از طول اولین بلوغ جنسی بودند. زیرا Narges و همکاران (۲۰۰۷) طول بلوغ را برای ماهیان نر و ماده حلوا سفید دریای عرب ۲۲ و ۲۶ سانتی‌متر گزارش کرده‌اند (Narges *et al*., 2008) و Sivakami و همکاران (۲۰۰۳) نیز طول استاندارد ۱۵ سانتی‌متر برای ماهیان نر و ۱۷ سانتی‌متر را برای ماهیان ماده حلوا سفید در زمان بلوغ گزارش کردند (Sivakami *et al*., 2003). همچنین در مطالعه Akhter و همکاران (۲۰۲۰) طول کل ماهی حلوا سفید به ترتیب از ۱۸ تا ۳۵ سانتی‌متر در دوره بلوغ متفاوت بود (Akhter *et al*., 2020). طول کل بلوغ اولیه این گونه در آب‌های کویت بر اساس مدل لجستیک ۲۳/۳ سانتی‌متر (طول کل) و در آب‌های خوزستان ۲۰ سانتی‌متر (طول کل) تخمین زده شد (Gbofleh Marammazi *et al*., 2018). این موضوع نشان می‌دهد که برداشت از ماهیان با طول پایین‌تر یا نزدیک به طول اولیه بلوغ جنسی در سطح قابل توجهی انجام می‌شود و در صورت تداوم، این روند می‌تواند در آینده ذخایر گونه حلوا سفید را با تهدید روبه‌رو سازد. در واقع با توجه به فراوانی ماهیان نابالغ صید شده در مطالعه حاضر، ادامه روند برداشت از ذخایر این گونه می‌تواند منجر به بهره‌برداری بیش از حد شود و عملاً شانس تولیدمثل از آنها گرفته شود که این عمل می‌تواند پدیده بهره‌برداری بیش از حد از نسل جدید را به دنبال داشته باشد (Zellibooriabadi *et al*., 2024).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-28]

کمینه وزن ماهیان دو جمعیت در مطالعه پیش‌رو برابر بود (۵۰ گرم) اما بیشینه وزن اختلاف زیادی بین دو صیدگاه نشان داد. حداکثر وزن ماهیان صیدگاه کوهستک ۳۴۰ گرم و برای ماهیان دارسرخ این مقدار ۱۲۰ گرم بود. همچنین میانگین وزن کل برای ماهیان هر دو جمعیت ۸۹/۵ گرم بود. با این وجود، این مقادیر بسیار بالاتر از میانگین گزارش شده برای ماهیان این گونه در دریای چین بودند (میانگین= ۲۶ گرم و بیشینه و کمینه به ترتیب ۴۲ و ۲۰ گرم) (Wang *et al*., 2015). همچنین در مطالعه ماهیان حلوا سفید در پاکستان میانگین وزنی ۸۰ گرم و کمینه و بیشینه وزن به ترتیب ۶۰ و ۹۶ گرم گزارش شد (Din *et al*., 2015). Siyal و Amir (۲۰۱۲) نیز دامنه وزن کل را در ماهیان حلوا سفید محدوده آب‌های پاکستان بین ۹/۴ تا ۴۵۰ گرم گزارش کردند (Siyal and Amir, 2012). میانگین وزن برای این گونه در خلیج‌بنگال در اقیانوس هند نیز بین ۸۹ تا ۶۱۷ گرم متغیر بود (Akhter *et al*., 2020). با توجه به پویایی جمعیت موجودات، به نظر می‌رسد این نوسانات طبیعی باشند و بیشترین وزن ماهیان یک جمعیت معمولاً مربوط به فصول تخم‌ریزی و یا کمی پس از آن است. بنابراین یکی از دلایل تفاوت وزن گزارش شده برای این گونه در پژوهش‌های گوناگون، نمونه‌برداری در فصول مختلف می‌باشد. البته باید متذکر شد که علاوه بر تغییر فصل، شرایط محیطی، از جمله استرس، دسترسی به غذا، پارامترهای کمّی آب، مراحل بلوغ جنسی و رقابت غذایی نیز می‌تواند از عوامل مؤثر در تفاوت اعداد گزارش شده در مورد وزن این گونه باشد (Borhani *et al*., 2024).

در مطالعه پیش رو مقدار b معادله رگرسیونی رابطه طول چنگالی- وزن برای ماهیان جمعیت کوهستک (۲/۶۳) کمتر از مقدار میانگین برای جمعیت دارسرخ هرمز (۲/۷۷) و کل جمعیت‌های دو صیدگاه (۲/۶۵) بود. Karim و همکاران (۲۰۲۰) برای ماهیان حلوا سفید در بنگلادش مقدار b را ۲/۴۲ گزارش کردند (Karim *et al*., 2020). مقدار b به طور معمول در ماهیان بین عدد ۲ و ۴ است (Kamali *et al*., 2015). ماهیانی که در تمام ابعاد بدن خود به طور یکسان رشد می‌نمایند، دارای رشد همگون هستند، یعنی در صورتی که طول بدن آنها ۲ برابر شود، وزن آنها ۸ برابر (2^3) می‌شود. در ماهیان با رشد همگون مقدار b، برابر ۳ است. در صورتی که ماهی رشد ناهمگون داشته باشد، رشد در تمام ابعاد به طور مساوی نیست، بنابراین مقدار عددی b برابر ۳ نخواهد بود. بسته به گونه ماهی، رشد ناهمگون ممکن است مثبت (b>3) یا منفی (b<3) باشد (Deyrestani *et al*., 2015). این ضریب برای ماهیان حلوا سفید دریای چین ۳/۰۵ و برای ماهیان مورد مطالعه توسط Din و همکاران (۲۰۱۵) در آب‌های ساحلی پاکستان ۲/۰۶ گزارش شد (Din *et al*., 2015). در شرایط طبیعی، مقادیر ضریب رگرسیون (b) ممکن است از مقدار ایده‌آل، یعنی ۳ =b، نوسان داشته باشد. این اختلاف را همچنین می‌توان به علت تفاوت در تعداد ماهیان بررسی شده دانست زیرا در مطالعه حاضر تنها ۷۲ عدد ماهی حلوا سفید بررسی شد که احتمالاً تمام گروه‌های سایزی این ماهیان را در بر نمی‌گیرد. همچنین عواملی متعددی می‌توانند پارامترهای مربوط به رابطه طول و وزن در ماهی‌ها را تحت تأثیر قرار دهند که از جمله این عوامل می‌توان به رشد، فصل، درجه پر یا خالی بودن معده، رسیدگی جنسی، جنسیت، محدوده طولی اندازه‌گیری شده و سلامتی ماهی اشاره کرد (Din *et al*., 2015). رابطه طول- وزن در جمعیت گونه‌های مختلف، اغلب بیانگر استراتژی‌های مصرف انرژی به وسیله ماهی می‌باشد و تنوع مقدار b در مناطق مختلف پراکنشی گونه‌های یک ماهی به عنوان تنوع دورن جمعیتی تفسیر می‌شود (Abbasi *et al*., 2021).

نتایج پژوهش حاضر در رابطه با الگوی رشد آلومتریک منفی برای ماهیان حلوا سفید مورد مطالعه در انطباق با یافته‌های مطالعه Hikmawansyah و همکاران (۲۰۱۹) در آب‌های اندونزی است (Hikmawansyah *et al*., 2019). همچنین Wang و همکاران (۲۰۱۱) نیز الگوی رشد آلومتریک منفی را برای حلوا سفید دریای چین گزارش کردند (Wang *et al*., 2011). با این وجود، نتایج مطالعه Kazemi و همکاران (۲۰۱۳) در تضاد با نتایج مطالعه پیش‌رو بود و الگوی رشد برای گونه حلوا سفید خلیج‌فارس و دریای عمان از نوع ایزومتریک بود (Kazemi *et al*., 2013). علاوه بر این، مطالعه Shubhadeep و همکاران (۲۰۰۹) نیز الگوی رشد ایزومتریک را برای ماهیان حلوا سفید آب‌های هند نشان داد (Shubhadeep *et al*., 2009). الگوی رشد موجودات، اغلب در میان زیستگاه‌های مختلف به دلیل تغییرات غیرقابل پیش‌بینی در عوامل محیطی، متفاوت است. تغییر در الگوی رشد ماهی حلوا سفید علاوه بر این که می‌تواند پاسخی به تنوع زیستگاه‌ها باشد، روند نحوه صید و کاهش ذخایر این ماهیان را نیز

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-28]

تحلیل می‌کند. بنابراین تغیرات رشد را می‌توان بیشتر ناشی از تأثیر فعالیت‌های انسانی مثل تغییرات نظام مدیریت سیاستی منطقه خلیج‌فارس، عدم سیستم مدیریت واحد، افزایش صید غیرقانونی و عدم نظارت و کنترل صید قاچاق، کاهش شدید تکثیر طبیعی، تخلیه حجم زیادی از فاضلاب‌های صنعتی و شهری در مناطق تخم‌ریزی و فعالیت‌های مربوط به منابع نفت دانست (Morshed Enayat *et al*., 2022).

در این پژوهش میزان فاکتور وضعیت کل (۳/۵) نشان دهنده وضعیت تغذیه‌ای خوب ماهیان حلوا سفید دو منطقه مورد مطالعه در آب‌های خلیج‌فارس بود، زیرا میزان CF بالاتر از ۱ نشان دهنده تغذیه خوب ماهی است . در مطالعه گونه حلواسفید آب‌های محدوده پاکستان فاکتور وضعیت حدود ۱ گزارش شد و عنوان شد که شرایط سواحل پاکستان برای رشد ماهی حلوا سفید (*P. argenteus*) مناسب بوده است (Din *et al*., 2015). عوامل متعددی به خصوص، فصول مختلف، موقعیت جغرافیایی، آب و هوا، تغذیه و توسعه گنادها ممکن است فاکتور وضعیت یک گونه ماهی را تغییر دهند (Forouhar Vajargah *et al*., 2020). شاخص چاقی (وضعیت) به لحاظ کاربردی و تئوری در علوم شیلاتی، زیستی، فیزیولوژیک و اکولوژی به عنوان شاخصی در تفکیک و تشخیص جمعیت گونه‌ها به کار برده می‌شود و اطلاعاتی از شرایط زیستگاه و زیتوده آنها نشان می‌دهد (Mazareiy *et al*., 2019). شاخص وضعیت یا ضریب چاقی برای مقایسه کیفیت ماهی از نظر وضعیت چاقی یا تناسب ماهی کاربرد دارد. ماهیانی که شاخص وضعیت یا ضریب چاقی در آنها بالاست نسبت به طولشان ماهیان سنگینی هستند و بالعکس (Abdoli and Akbarzadeh, 2024). بالا بودن شاخص وضعیت می‌تواند در ارتباط با تغذیه مناسب، عدم بیماری و افزایش اندازه تخمدان باشد که شاخص سالم بودن ماهی است (Dadfar *et al*., 2016). بنابراین برای مطالعات آتی پیشنهاد می‌شود علاوه بر مناطق مختلف خلیج‌فارس، در فصول مختلف و به تفکیک جنسیت، الگوی رشد و فاکتور وضعیت ماهیان حلوا سفید مورد بررسی قرار گیرد و برای مدیریت هرچه بهتر ذخایر نیاز است تا اطلاعات هر منطقه به صورت جداگانه گردآوری شود.

نتیجه‌گیری

به طور کلی نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میانگین طول ماهیان حلوا سفید در نقاط مختلف خلیج‌فارس و حتی در دیگر دریاها و زیستگاه‌های دورتر تحت تأثیر فشار صیادی قرار گرفته و در نقاطی که تحت بهره‌برداری شدید قرار دارند حداکثر طول و وزن ماهیان صید شده در این گونه رو به کاهش است و به سمت صید ماهیان جوان و حتی نابالغ گرایش پیدا کرده است. با این وجود شرایط تغذیه‌ای این ماهیان در خلیج‌فارس دستکم در دو صیدگاه مورد مطالعه در این پژوهش مطلوب بوده و فاکتور وضعیت حاکی از تغذیه خوب این ماهیان در محیط است. بنابراین با توجه به یکسان بودن زمان و ابزار صید در نقاط مورد بررسی در این مطالعه، در حال حاضر تفاوت‌های مشاهده شده در طول و وزن ماهیان حلوا سفید را می‌توان با میزان فشار صیادی در مناطق مختلف خلیج‌فارس مرتبط دانست. از این رو بزرگترین تهدید برای ماهیان حلواسفید خلیج‌فارس در آب‌های استان هرمزگان نه تغییرات شرایط محیطی یا اقلیمی بلکه فشار صید بی‌رویه است و بنابراین نیاز به بازنگری در سیاست‌های مدیریتی و پایش وضعیت ذخایر ماهیان این گونه ارزشمند و اعمال محدودیت‌هایی در زمان و سایز صید این ماهیان ارزشمند احساس می‌شود.

References

Aali, A., Ghiyasi, S., Agah, H., Khoramnezhadian, S., and Saleh, A. 2024. Assessment of heavy metal content and ecological risk in offshore surface sediments of the Northern Persian Gulf: Implications for environmental management. *Regional Studies in Marine Science*, 69, 103317. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2023.103317 .

Abbasi, K., Mouludi-Saleh, A., Eagderi, S., and Nikmehr, N. 2021. Length-weight, length-length relationships and condition factor of *Rutilus kutum* (Kamensky, 1901) from different parts of the Caspian Sea basin. *Journal of Applied Ichthyological Research*, 9(2), 41-50. http://dx.doi.org/10.22034/jair.9.2.41 .

Abdoli L, Akbarzadeh A. Assessment of growth characteristics of the fish Talal (Rastrelliger kanagurta) in the coastal waters of Hormozgan province. Journal Aquatic Ecology, 2024; 14 (3), 48-58. http://jae.hormozgan.ac.ir/article-1-1121-fa.html

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-28]

Ahmadi, M., and Akbarzadeh, A. 2021. Phenotypic variation of greater lizard fish (*Saurida tumbil*) in Northern Persian Gulf (Hormozgan waters). *Journal of Marine Science and Technology*, 20(3), 96-109. https://doi.org/10.22113/jmst.2019.132636.2160 .

Akhter, F., Islam, M. M., Iida, M., and Zahangir, M. M. 2020. Reproductive seasonality and the gonadal maturation of silver pomfret *Pampus argenteus* in the Bay of Bengal, Bangladesh. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 100(7), 1155-1161. https://doi.org/10.1017/S0025315420000922 .

Almatar, S., and Chen, W. 2010. Deformities in silver pomfret *Pampus argenteus* caught from Kuwait waters. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 28(6), 1227-1229. https://doi.org/10.1007/s00343-010-0082-3 .

Azrita, A., Syandri, H., and Aryani, N. 2024. Length and weight relationship, condition factor, and morphometric characteristics of eleven freshwater fish species in Koto Panjang reservoir, Indonesia. *International Journal of Zoology*, 2024(1), 9927705. https://doi.org/10.1155/2024/9927705 .

Borhani, M., Rahmani, M., Purki, M., and Nezami Balochi, B. 2024. Seasonal variation of length-weight relationship and some biological parameters in the fish *Cyprinion watsoni* (Day, 1872) of Sarbaz River. *Environment and Interdisciplinary Development* 9 (86), 1-14. https://doi.org/10.22034/envj.2024.476789.1412 .

Dadfar, F., Bahedini, A., and Esmaeili, H. R. 2016. The effects of color lights on condition factor and weight-length relationships on Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Experimental animal Biology*, 4(3), 31-39. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23222387.1394.4.3.4.6 .

Darvishi, M. 2024. Growth, mortality and exploitation ratio of *Thunnus tonggol* (Bleeker,1851) in northern coasts of the Persian Gulf and Oman Sea (Hormuzgan Province). *Journal of Fisheries Science and Technology*,13 (2),170-181. https://jfst.modares.ac.ir/article_21487_en.html?lang=fa.

Deyrestani, A., Alavi-Yeganeh, M. S., and Sadeghizadeh, M. 2015. Length–weight and length–length relationships of six ponyfish species from the Persian Gulf. *Croatian Journal of Fisheries*: *Ribarstvo*, 73(2), 67-69. https://doi.org/10.14798/73.2.800?urlappend=%3Futm_source%3Dresearchgate .

Din, N., Khawar, M., Masood, Z., Yasinzai, M. I., Nazeer, N., Zakir, M., ... and Razzaq, W. 2015. Length-Weight Relationship, condition and relative condition parameters of Silver Pomfret, *Pampus argenteus* collected from Quetta City of Pakistan. *Global Veterinaria*, 14(6), 879-882. https://doi.org/10.5829/IDOSI.GV.2015.14.06.95185 .

Forouhar Vajargah, M., Sattari, M., Imanpur, J., and Bibak, M. 2020. Length-weight relationship and some growth parameters of *Rutilus kutum* (Kaminski 1901) in the South Caspian Sea. *Experimental Animal Biology*, 9(1), 11-20. https://doi.org/10.30473/eab.2020.44344.1681 .

Ghasemi, S. A., and Pourjam, F. 2021. Population genetic structure and genetic diversity of cobia (*Rachycentron canadum*) in the Persian Gulf and Makran Sea. *Taxonomy and Biosystematics*, 13(48), 33-46. https://doi.org/10.22108/tbj.2021.128640.1160 .

Ghofleh Marammazi, J., Al-Hossaini, M., Eskandary, G. R., and Ansari, H. 2018. Length frequency, length-weight relationship and gonad development status of silver pomfret, Pampus argenteus, in Khouzestan (Iran) and Kuwait coastal waters, Persian Gulf. Iranian Scientific Fisheries Journal, 19 (1), 79-96. https://doi.org/10.1006/jfbi.1999.1210 .

Ghorbanian, E., and Zibaei, M. 2019. Evaluating and Comparing the Different Dimensions of the Sustainability of Fishery Systems in Persian Gulf. *Journal of Agricultural Economics & Development*, 33(3), 265-279. https://doi.org/10.22067/jead2.v33i3.77745 .

Golestani, n., rezvani, g. S., and safari, R. 2016. Genetic diversity of silver pomfret, *pampus argenteus* in the Persian Gulf and Oman sea by using microsatellite and mt-DNA RFLP. *Journal of Aquaculture Development*, 10 (2), 109-117. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23223545.1395.10.2.7.9 .

Gupta, S. 2020. Reviews on the biology and culture of Silver Pomfret, *Pampus argenteus* (Euphrasen, 1788). *International Journal of Aquatic Biology*, 8(4), 228-245.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-28]

Hikmawansyah, Y., Andriani, Y., Khan, A. M. A., and Dewanti, L. P. 2019. Stock estimates of white pomfret (*Pampus argenteus*) based on length and weight data in Pangandaran waters. *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research*, 5(1-2), 1-13. https://doi.org/10.9734/ajfar/2019/v5i130065 .

Houshmand, P., Gorgin, S., Braemick, U., Zare Garizi, A., and Ptimar, R. 2022. Length -Weight relationship of recreational fish in the northern provinces of Iran (Golestan, Mazandaran and Guilan). *JAIR*, 10(3): 41-50. http://dx.doi.org/10.22034/jair.10.3.8 .

Jafari, O., and Nasri, M. 2016. Length-weight relationships and comparison between morphological features of Zagros tooth-carp, *Aphhanius vladykovi* Coad, 1988 (Actinipterygii: *Cyprinodontiformes*) in upstreams of Karun River in Chaharmahal-o-Bakhtiari Province. *Journal of Animal Research* (Iranian Journal of Biology), 28(4), 495-507. https://animal.ijbio.ir/article_713.html?lang=en .

Kamali, E., Dehghani, R., Hosseini, S.A. 2015. The relationship between length and weight and determination of the condition factor (K) of longnose catfish (*Carangoides chrysophrys*) in the waters of Hormozgan province. *Aquatic Animal & Fisheries*, 23, 65-73. https://aejournal.ir/index.php/AEJ/article/view/1319/1297 .

Karim, E., LIU, Q., Rahman, M. F., Khatun, H., Protim Barman, P., Shamsuzzaman, M., and Mahmud, Y. 2020. Comparative assessment of population biology of three popular pomfret species, *Pampus argenteus*, *Pampus chinensis* and *Parastromateus niger* in the Bay of Bengal, Bangladesh. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 19(2), 793-813. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.15622916.2020.19.2.31.5 .

Kazemi, J., Koshafar, A., and Roomiani, L. 2022. Investigation of population growth pattern of *Pampus argenteus* based on length frequency distribution analysis in the north of the Persian Gulf. *J Oceanogr*, 13(49), 57-70.

Kazemi, S. H., Paighambari, S. Y., Daliri, M., and Naderi, R. A. 2013. Length-weight and length-length relationships, condition factors and optimal length of some fish species from the Persian Gulf and Oman Sea. *International Journal of Aquatic Biology*, 1(4), 167-174.

Keivany, Y., Mouludi Saleh, A., and Jalali, S. A. H. 2018. Biometry of Chub (*Squalius namak* Khaefi *et al*., 2016) in rivers of Namak Basin. *Experimental animal Biology*, 7(1), 107-118. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23222387.1397.7.1.11.0 .

Ko, Z. K. 2024. Length Weight Relationship and Condition Factor of Bengal Silver Pomfret in Mon Coastal Area, Myanmar. *International Journal of Earth Sciences Knowledge and Applications*, 6(1), 66-71. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/3949140 .

Mahmoud, A. H., Salem, M., Osman, M. F., and El Ganainy, A. A. 2024. Length-weight relationship and condition of the European eel *Anguilla anguilla* in the Mediterranean coastal Bardawil Lagoon, Egypt. *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries*, 28(1), 1627-1637. https://doi.org/10.21608/ejabf.2024.341745 .

Mazareiy, M. H., Sattari, M., and Imanpour Namin, J. I. N. 2019. Length-weight relationship and some biological parameters of *Alosa braschnikowi* (Borodin 1904) from coast of the Guilan Province. *Aquaculture Sciences*, 7(1), 9-18. https://www.aquaculturesciences.ir/article_86930_en.html .

Mohseni, F., Valinsab, T., Ramezanifard, E., Fatemi, S. M. R., and Mortazavi, M. S. 2019. Study of the relationship between length-weight and growth in dominant catfishes of the Persian Gulf, Hormozgan Province. *Journal of Animal Environment*, 11(2).

Morshed Enayat, A., Paighambari, S. Y., Zare, P., Aghilinejhad, S. M., and Bahalkeh, A. 2022. Investigation of fishing changes and growth pattern of *Huso huso* (Linnaeus, 1758) in a 13-year period in fishing grounds of Golestan province. *Journal of Fisheries*, 75(4), 495-506. 10.22059/jfisheries.2022.341744.1325.

Narges A., Preetha K., Jasem M., Gholam-reza E., Vahid Y. 2011. Stock Assessment of silver pomfret *Pampus argenteus* (Euphrasen, 1788) in the Northern Persian Gulf. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*,11: 63-68. 10.4194/trjfas.2011.0109.

Nekuru, A., Imanpur, M. R., Taqizade, V., Shabani, A., and Momeni, M. 2013. A histological study of ovarian development and spawning peak of Silver pomfret (*Pampus argenteus*, Euphrasen, 1788) in the Persian Gulf (Qeshm coastalwaters). *Journal of Aquatic Ecology*, 2(4), 61-52. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23222751.1392.2.4.6.6 .

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-28]

Nekuru, A., Kamrani, E., Safaei, M., Raeisi, H., and Momeni, M. 2023. Investigation of Growth parameters, using a multi-model inference (MMI) approach, and mortality of *Pampus argenteus* (Euphrasen, 1788) in Persian Gulf and Oman Sea. *Journal of Applied Ichthyological Research*, 11(3), 1-12. http://dx.doi.org/10.22034/jair.11.3.1 .

Niamaimandi, N., Valinassab, T., and Daryanabard, R. 2018. Biodiversity of demersal species from trawl surveys in the Iranian waters of the Persian Gulf. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 18(12), 1345-1353. doi : 10.4194/1303-2712-v18_12_02.

Peng, S., Shi, Z., Yin, F., Sun, P., and Wang, J. 2012. Selection of diet for culture of juvenile silver pomfret, *Pampus argenteus*. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 30(2), 231-236. https://doi.org/10.1007/s00343-012-1074-2 .

Rastgoftar, E., Mahmoudof, S. M., Azizpour, J., Kazeminezhad, M. H., and Jannat, M. R. A. 2025. Tsunami hazard assessment in the Persian Gulf: Evaluating near-field and far-field sources. Deep Sea Research Part II: *Topical Studies in Oceanography,* 105519. https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2025.105519 .

Sadeghi, A., Rajabiyan, A., Nezhad, N. M., Nabizade, N., Alvani, A., and Zarei-Ahmady, A. 2024. A review on Persian Gulf brown algae as potential source for anticancer drugs. *Algal Research*, 79, 103446. https://doi.org/10.1016/j.algal.2024.103446 .

Shubhadeep Ghosh, S. G., Mohanraj, G., Asokan, P. K., Dhokia, H. K., Zala, M. S., and Bhint, H. M. 2009. Fishery and stock estimates of the silver pomfret, *Pampus argenteus* (Euphrasen), landed by gill netters at Veraval. *Indian J. Fish*., 56(3): 177-182.

Sit, G., Jana, A., Mukherjee, M. M., and Chanda, A. 2025. Length-weight relationship and condition factors of *Puntius chola* (Hamilton, 1822) in Paschim Medinipur (West Bengal, India) with emphasis on seasonal variation. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 42(2), 85-92. https://doi.org/10.12714/egejfas.42.2.01 .

Sivakami S., Vivekanandan E., Raje S.G., Shoba J.K., Rajkumar. U. 2003. Lizard fishes, Pomfrets and Bullseye. In: M. Mohan Joseph, A.A. Jayaprakash (Eds.). Status of exploited marine fishery resources of India, CMFRI, Kochi, India.pp:141-157.

Siyal, F. K., and Amir, S. A. 2012. Length-weight Relationship and Relative Condition Factor (Kn) of Silver Pomfret, *Pampus argenteus* in Pakistani Waters J. J. *Taiwan Fish. Soc*, 39(2), 83-90.

Sørensen, J. M., Torquato, F., Faulkner, L., Lowe, C. G., Carrara, M., Godina, A., ... and Range, P. 2025. Species diversity, abundance, and biomass of fish at offshore platforms in the Arabian Gulf. *Frontiers in Marine Science*, 12, 1589927. https://doi.org/10.3389/fmars.2025.1589927 .

Wang, L., Zhang, N., Ma, Z., Guo, H., Zhu, C., and Zhang, D. 2015. Length-weight relationship and morphological studies of the *Polydactylus sextarius*, *Nemipterus japonicus* and Pampus argenteus from the Fiery Cross Reef, South China Sea. *International Journal of Aquaculture*, 5. doi: 10.5376/ija.2015.05.0007 .

Wang, X. H., Qiu, Y. S., Zhu, G. P., Du, F. Y., Sun, D. R., and Huang, S. L. 2011. Length-weight relationships of 69 fish species in the Beibu Gulf, northern South China Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 27(3), 959-961. https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2010.01624.x .

Zellibooriabadi, M., Gorgin, S., Fujimori, Y., Susanto, A., Sadough Niri, A., and Zare, P. 2024. Investigation the biological characteristics of Black Pomfret *Parastromateus niger* (Bloch, 1795) in coastal waters of Sistan and Baluchistan province (Oman Sea). *Journal of Utilization and Cultivation of Aquatics*, 13(1), 45-59. https://doi.org/10.22069/japu.2022.20628.1709 .

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-28]