



University of Guilan with collaboration of Iranian
Aquaculture Society

Aquatic Animals Nutrition

Vol. 11, No. 3, 2025, pages: 45-61
DOI: 10.22124/janb.2026.33357.1304



RESEARCH PAPER

OPEN ACCESS

Length-weight relationship and condition factor of longnose trevally (*Platycaranx chrysophrys*) of the coast of Qeshm Island, Iran

Jalil Sadeghi Jirofti, Hamed Shabanlo*, Fereshteh Saraji

Persian Gulf and Oman Sea Ecological Research Center, Iranian Fisheries Science Research
Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization, Bandar Abbas, Iran

Received 23 July 2025 Revised 20 September 2025 Accepted 22 September 2025 Published online 20 August 2026

KEYWORDS ABSTRACT

Growth
pattern
Condition
factor
Length
distribution
Persian Gulf
Allometric

Introduction: Reports from the Iranian Fisheries Research Organization (IFRO) suggest that fish stocks in the Persian Gulf are largely fully exploited or overexploited. Over the past decade, fishing effort in the region has increased, while management measures have focused mainly on limiting trawler numbers, regulating fishing gear, and imposing spatial and seasonal closures. Despite these measures, biological information on industrial and small-scale fisheries, particularly along the northern coast of the Persian Gulf, remains limited. Consequently, catch-based data combined with biological analyses can provide valuable inputs for fisheries assessment and management. The family Carangidae is among the most species-rich and economically important groups of pelagic fishes in the Persian Gulf. The longnose trevally, *Platycaranx chrysophrys* (formerly *Carangoides chrysophrys*), is widely distributed across the Indian Ocean, Red Sea, Persian Gulf, and Western Pacific. Length-weight relationships are widely used as indicators of growth pattern, condition, and stock status, while the condition factor provides insight into fish well-being and habitat quality. Therefore, this study aimed to estimate the length-weight relationship and condition factor of *P. chrysophrys* in Hormozgan waters, providing baseline information for fisheries management.

Materials and methods: A total of 42 specimens of *P. chrysophrys* were collected in December 2025 from Basaidu region, located in the northwestern waters of Qeshm Island, Persian Gulf. Sampling was conducted using a commercial bottom trawler. For biometric measurements, the total length (TL) of each individual was recorded to the nearest 1 mm using a graduated measuring board, and the total body weight (W) was determined to the nearest 0.01 g using a high-precision digital scale. The relationship between TL and W was estimated using the power curve equation: $W=aL^b$, where “W” is the total weight (g), “L”

is the total length (cm), “a” is the intercept (regression constant), and “b” is the slope (growth exponent). The parameters a and b were estimated via linear regression analysis after logarithmic transformation of the data: $\ln(W) = \ln(a) + b\ln(L)$. Standard errors of the slope (b) and the coefficient of determination (R^2) were calculated to evaluate the fit of the model. Fulton’s condition factor (K) was calculated to assess the overall health and well-being of the fish using the following formula: $K = 100 \times W/L^3$, where “W” is the body weight (g) and “L” is the total length (cm). In addition, length frequency distribution was analyzed. The optimal number of length classes (k) was determined using Sturges’ rule: $k = 1 + 3.322\log_{10}(n)$, where “n” is the total number of sampled fish. All statistical analyses, parameter estimations, and visualizations were performed using R software (version 4.4.2) and the stats package.

Results: The examined specimens of *P. chrysophrys* (n = 42) exhibited a mean ($\pm$ SD) total length of 37.60 ± 4.82 cm (range: 29.5-46.2 cm) and a mean ($\pm$ SD) total weight of 613.10 ± 195.23 g (range: 350-1100 g). The linear regression of the log-transformed data yielded the following length-weight relationship equation: $\ln W = \ln(0.2622) + 2.13\ln(L)$, which corresponds to the non-linear power equation: $W = 0.2622L^{2.1374}$. The coefficient of determination ($R^2 = 0.81$) indicated a strong correlation between length and weight. The slope value (b = 2.13) was significantly lower than the isometric value of 3 (Student’s t-test: $t = -5.087$, $p < 0.001$), demonstrating a negative allometric growth pattern for *P. chrysophrys* in the study area. The mean Fulton’s condition factor for all sampled individuals was estimated 1.19 ± 0.24 (range: 0.87- 1.82). The length-frequency histogram showed that the length data followed an approximately normal distribution. The highest frequency of caught fish was observed in the 34-36 cm length class, representing approximately 24% (n = 10) of the total sampled population.

Discussion and Conclusion: The present study showed that the sampled individuals of *P. chrysophrys* in Hormozgan waters were generally smaller than those reported for this species in previous studies from the Persian Gulf, Oman Sea, and Arabian Sea. The maximum observed total length in the present study was lower than previously reported values, and the dominant length class was 34-36 cm, whereas larger size classes were more abundant in earlier reports from neighboring regions. These patterns may suggest a temporal shift toward smaller individuals in the exploited stock. Several factors may contribute to such differences in size structure, including habitat conditions, food availability, environmental variability, and fishing pressure. However, given the relatively acceptable Fulton’s condition factor observed in the present study (mean K = 1.19), the reduced size of the sampled fish is less likely to reflect poor nutritional or environmental conditions alone. Instead, the observed pattern is more likely associated with increased fishing pressure and harvesting intensity in recent years, which may selectively remove larger individuals from the population. In addition, if the reported length at first maturity is applicable to this species, a considerable proportion of the sampled fish may have been below maturity size; however, this inference should be confirmed with direct maturity assessment. If

confirmed by broader sampling, this pattern could have important implications for stock sustainability, because persistent removal of immature fish may reduce reproductive output and limit stock rebuilding capacity. The negative allometric growth pattern observed in this study ($b < 3$) further indicates that weight increased at a lower rate than length in the sampled individuals. Although this pattern may reflect species-specific growth characteristics, it may also be influenced by environmental conditions, season, sample size, and fishing selectivity. Therefore, caution is needed when comparing the present estimates directly with those of other regions or time periods. Overall, the results indicate that *P. chrysophrys* in Hormozgan waters is characterized by relatively small body size, a dominance of intermediate-to-small length classes, and acceptable somatic condition. These findings provide preliminary evidence of possible size reduction in the exploited stock and highlight the need for continued monitoring of size structure, maturity composition, and fishing pressure. Future studies based on larger sample sizes, multiple seasons, and broader spatial coverage are recommended to confirm these patterns and support effective management of this commercially valuable species in the Persian Gulf.

*Corresponding author: shabanloo.hamed@ut.ac.ir





"مقاله پژوهشی"

رابطه درازا-وزن و فاکتور وضعیت ماهیان گیش بال افشان (*Platyecarax chrysophrys*) در آب‌های ساحلی جزیره قشم

جلیل صادقی جیرفتی، حامد شعبانلو*، فرشته سراجی

پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
بندر عباس، هرمزگان

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۰۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۶/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۳۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۵/۲۹

کلمات کلیدی

چکیده

بررسی آمار شیلات نشان می‌دهد که تلاش صیادی در خلیج فارس طی سالیان گذشته روند افزایشی داشته است. با وجود این، اطلاعات زیستی درباره صید صنعتی و صید در مقیاس کوچک، به ویژه در سواحل شمالی خلیج فارس، همچنان محدود است. هدف از این مطالعه ارائه برآوردی مقدماتی از الگوی رشد و فاکتور وضعیت ماهی گیش بال افشان (*Platyecarax chrysophrys*) به عنوان گونه‌ای با اهمیت از نظر بوم‌شناسی و اقتصادی بود. به این منظور، ۴۲ نمونه ماهی گیش بال افشان در آذرماه ۱۴۰۴ از منطقه باسعیدو (شمال غربی جزیره قشم) صید شد. درازای کل ماهیان با دقت ۱ میلی‌متر و وزن کل نیز با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری و ثبت شد. رابطه درازا-وزن و فاکتور وضعیت فولتون (K) به همراه هیستوگرام دستجات درازایی نمونه‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و R محاسبه شد. نتایج نشان داد که میانگین درازای کل و وزن کل ماهیان صید شده به ترتیب ۳۷/۶۰ سانتی‌متر و ۶۱۳/۱۰ گرم بود و میانگین فاکتور وضعیت نیز ۱/۱۹ به دست آمد. رابطه درازا-وزن ماهیان مورد مطالعه به صورت معادله $W = 0.2622 L^{2.13}$ برآورد شد که بیانگر رشد آلومتریک (ناهمگون) منفی است. دامنه و میانگین درازا و وزن مشاهده شده در این نمونه‌ها در مقایسه با برخی گزارش‌های پیشین کمتر بود. با وجود این، با توجه به محدود بودن حجم نمونه‌ها و تمرکز نمونه‌برداری در یک ماه و یک محدوده مکانی، تعمیم نتایج و تبیین علل احتمالی این تفاوت‌ها نیازمند داده‌های گسترده‌تر و بررسی‌های تکمیلی در مقیاس زمانی و مکانی وسیع‌تر در مطالعات آینده است.

مقدمه

صید و صیادی نقش مهمی در امنیت غذایی کشور دارد و به عنوان سنت‌های اجدادی جمعیت ساحلی خلیج فارس، میراث فرهنگی را نشان می‌دهد (Kamrani et al. 2020). خلیج فارس در موقعیت راهبردی و منبع مهم صید تجاری است، از این رو بیشتر در معرض صید بی‌رویه، سرمایه‌گذاری بیش از حد در فناوری‌های صیادی، تجهیزات صید بی‌ضابطه، آلودگی محیط‌زیست دریایی و مدیریت نامتوازن شیلات قرار دارد. بر اساس گزارش‌های سازمان تحقیقات شیلات ایران، اعتقاد بر این است که تمام ذخایر دریایی در خلیج فارس در شرایط کاملاً بهره‌برداری شده یا بهره‌برداری بی‌رویه قرار دارند (Razzaghi et al. 2017). سه استان ساحلی ایران، خوزستان، هرمزگان و بوشهر دارای صنعت صیادی مهم خلیج فارس هستند که در این میان بیشترین میزان صید آبزیان متعلق به استان هرمزگان می‌باشد (Esmaeili, 2006). سازمان شیلات ایران برای راهبرد مدیریت اولیه، محدودیت‌هایی را برای صیادی اعمال کرده است که برای مثال، می‌توان محدود کردن تعداد کشتی‌های ترال، محدودیت‌های مربوط به تجهیزات صیادی و محدودیت‌های مکانی و زمانی را نام برد (Raeisi et al. 2011). با وجود این، اطلاعات زیستی کمی در مورد صید صنعتی و کوچک (محلی) و مدیریت آن، به‌ویژه در سواحل شمالی خلیج فارس وجود دارد (Mashjoor et al. 2019). از سوی دیگر به دلیل کاهش ذخایر ماهیان و افزایش روزافزون تعداد کشتی‌های صیادی، سرانه صید طی سالیان اخیر کاهش یافته است (Esmaeili, 2006). از آنجا که صید دریایی ایران عمدتاً در مقیاس کوچک انجام می‌شود، به دلیل محدودیت‌های داده‌ها، مدیریت آنها دشوار است. بنابراین، داده‌های حاصل از صید صیادان، در ترکیب با دانش علمی، می‌تواند به ارتقای مدیریت صید کمک کند (Daliri et al. 2023). راسته گیش‌ماهی شکلان (Carangiformes) شامل ۱۵۲۹ گونه، ۱۹۸ جنس و ۳۱ خانواده است. گیش‌ماهیان (Carangidae) با ۶۰ گونه متنوع‌ترین خانواده این راسته را در مناطق شمال غربی اقیانوس هند از جمله آب‌های خلیج فارس، دریای عمان، دریای عرب، دریای سرخ و خلیج عدن تشکیل می‌دهند (Sayyadzadeh and Esmaeili, 2026). در خلیج فارس از نظر تنوع گونه‌ای، خانواده گیش‌ماهیان در کنار خانواده گاوماهیان

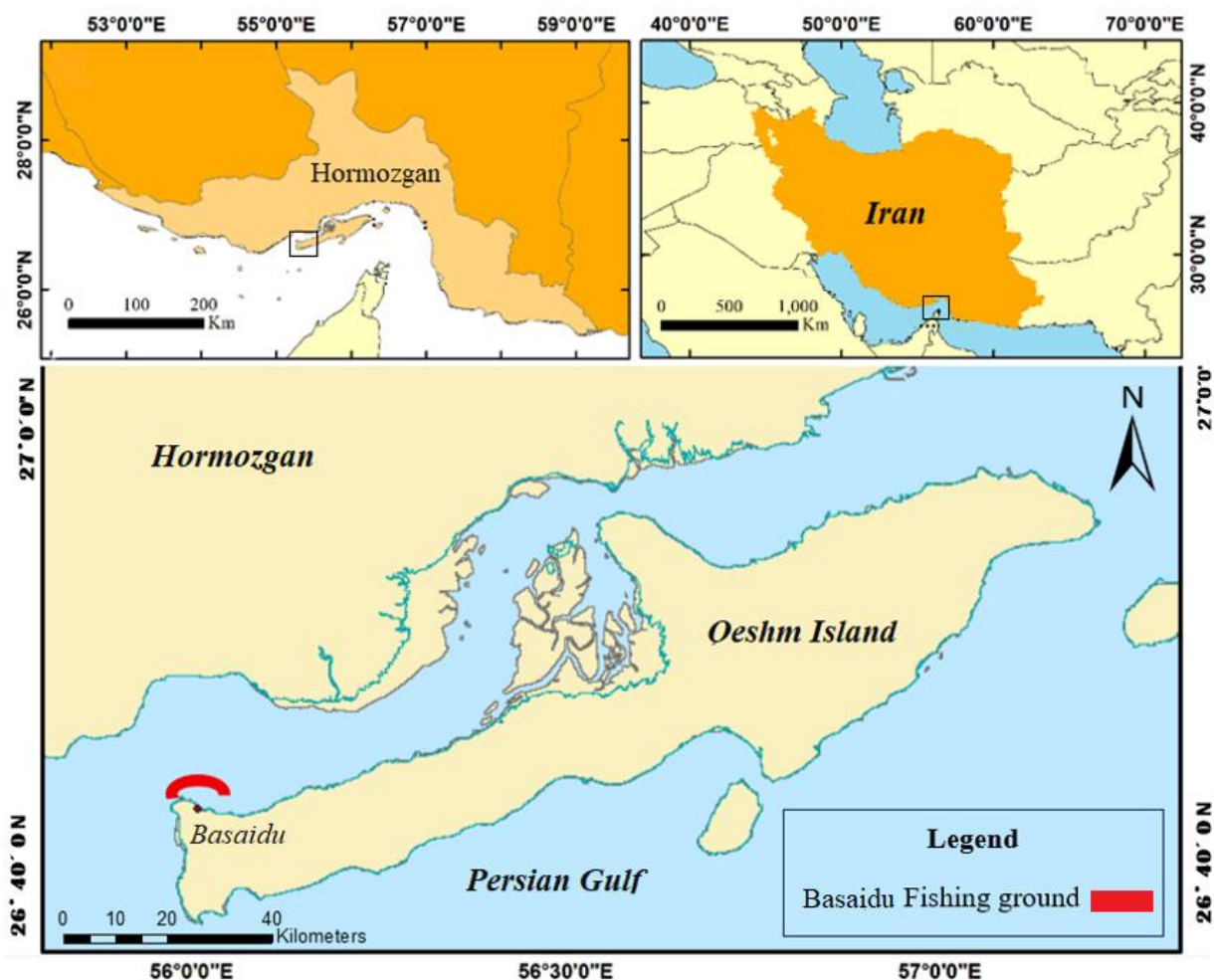
(Gobiidae) با ۴۸ گونه به عنوان بزرگ‌ترین خانواده‌ها معرفی شده‌اند (Owfi, 2021). خانواده گیش‌ماهیان از گروه‌های اصلی ماهیان سطحی‌زی بوده و دارای ارزش اقتصادی شیلاتی هستند. این ماهیان از نظر شکل ظاهری ماهیانی متوسط تا بزرگ و به طور عموم از طرفین بدن فشرده هستند که ساقه دمی باریک و دم چنگالی در بیشتر نمونه‌ها، منجر به شنای سریع آنها شده است (Rabbaniaha, 2012). این ماهیان عمدتاً در آب‌های ساحلی نزدیک به صخره‌های مرجانی و در جزایر نزدیک به ساحل و گاهی نیز در خوریا دیده می‌شوند و معمولاً دسته‌هایی را در گروه‌های کوچک تشکیل می‌دهند. غذای آنها را عمدتاً ماهی‌ها، سرپایان و دیگر طعمه‌های پلاژیک تشکیل می‌دهند (Masoomizadeh et al. 2014). بیشتر گیش‌ماهیان پراکنش گسترده‌ای در منطقه Indo-Pacific از خلیج فارس تا آب‌های هاوایی در بخش مرکزی اقیانوس آرام دارند. معمولاً گونه‌های این خانواده در اعماق کمتر از ۲۰ متر یافت می‌شوند، اما گاهی به عمق ۱۰۰ متر نیز می‌رسند (Hashemipour et al. 2019). گیش‌ماهیان به طور وسیعی در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری سراسر دنیا پراکنده هستند (Fashandi et al. 2018). خانواده گیش‌ماهیان شامل گیش درشت، گیش ریز، گیش‌های کشیده و گیش‌های کوچک پهن هستند که در بوم سازگان ساحلی نقش مهمی دارند (Kamali et al. 2015). ماهی گیش بال افشان با نام علمی *Platykarax chrysophrys* که پیش‌تر با نام علمی *Carangoides chrysophrys* نیز شناخته می‌شد (FishBase, 2026)، گونه‌ای از گیش‌ماهیان است که در سراسر اقیانوس هند از جمله دریای سرخ و خلیج فارس و غرب اقیانوس آرام از آفریقای جنوبی در غرب تا ژاپن و استرالیا در شرق پراکنده است. این ماهی دارای اهمیت تجاری بوده و در مناطق گرمسیری صید می‌شود (Li et al. 2016). در خلیج فارس نیز گیش بال افشان یک ماهی مورد تقاضا در بازار محلی است و همچنین، برای صادرات به کشورهای دیگر مناسب است (Jeyasanta et al. 2013). در خلیج فارس و دریای عمان این گونه بیشتر در اعماق ۳۰ تا ۶۰ متری صید می‌شود (Al-Rasady et al. 2013). رابطه درازا-وزن یکی از روابط پایه در زیست‌سنجی ماهیان و ابزار ارزشمندی در مطالعات شیلاتی است. با وجود این،

از آنجا که بیش از نیم قرن است که روابط درازا-وزن نقش مهمی در مطالعات بوم‌شناسی ماهیان ایفا می‌کنند (Karimov et al. 2024) و مدل‌سازی روابط درازا-وزن توجه فزاینده‌ای را در طی زمان به خود جلب کرده است (Gubiani et al. 2025)، هدف از مطالعه حاضر، ارائه اطلاعات پایه زیست‌سنجی در بررسی مقدماتی رابطه درازا-وزن و ضریب وضعیت گونه گیش بال‌افشان بود. نتایج این پژوهش اطلاعات زیست‌سنجی اولیه و پایه‌ای را درباره الگوی رشد و ویژگی‌های ریختی این گونه فراهم آورده و پیش‌زمینه‌ای برای پژوهش‌های زیستی آتی در خلیج فارس استفاده می‌شود.

مواد و روش‌ها

برای انجام پژوهش حاضر، عملیات نمونه‌برداری در قالب یک مطالعه زیست‌سنجی مبتنی بر صید تجاری انجام شد. صید ماهیان با استفاده از یک لنج صیادی مجهز به تور ترال کف انجام شد. با توجه به ماهیت صید تجاری، مشخصات تور شامل اندازه چشمه تور در کیسه ۴۰ میلی‌متری و سرعت کشش متوسط ۲/۵ گره دریایی بود. عملیات صید در سه لایه عمقی تعیین شده توسط ناخدا شامل ۱۰ تا ۲۰ متر، ۲۰ تا ۳۰ متر و ۳۰ تا ۵۰ متر و بر اساس دانش بومی منطقه باسعیدو انجام شد. مختصات حدودی مناطق نمونه‌برداری در محدوده جغرافیایی ۲۶/۶۶۲۳ درجه شمالی و ۵۵/۲۸۶۵ درجه شرقی تعیین شد. تعداد کل ۴۲ عدد نمونه ماهی گیش بال‌افشان به‌صورت تصادفی از صید تجاری انتخاب شد.

به اهمیت آن اغلب توجه نمی‌شود و برای بسیاری از گونه‌ها و مناطق تعیین نشده است (Khanal et al. 2023). رابطه درازا-وزن در واقع از تحلیل رگرسیون با استفاده از یک مجموعه داده جفت شده از درازا و وزن گونه‌های خاص استخراج می‌شود که می‌توان برای تخمین وزن مربوط به یک درازای معین استفاده کرد و فراسنجه‌های a و b مربوط به رابطه درازا-وزن توسط شکل بدن و الگوهای رشد گونه تعیین می‌شوند. این رابطه اطلاعات پایه‌ای درباره الگوی رشد و ویژگی‌های ریختی گونه فراهم می‌کند و می‌توان از آن به عنوان مبنایی برای مطالعات زیستی و شیلاتی استفاده کرد. همچنین برآوردهای رابطه درازا-وزن از جمعیت‌های مختلف برای تخمین شاخص وزن نسبی مورد نیاز است که ابزاری مفید برای مقایسه شرایط ماهی‌ها در بین جمعیت‌ها یا گونه‌هاست (Baek et al. 2022). چنین برآوردهایی برای درک مقایسه‌های ریخت‌شناختی بین گونه‌ها و جمعیت‌ها ضروری هستند و برای تحقیقات زیستی و شیلاتی اهمیت دارند (Taheri et al. 2021). ضریب (فاکتور) وضعیت نیز شاخصی برای توصیف وضعیت بدنی ماهیان است که نشان می‌دهد ماهی‌هایی با وزن بیشتر با یک درازای مشخص، از وضعیت بدنی بهتری برخوردارند. این عامل، همراه با رابطه درازا-وزن، تحت تأثیر عوامل مختلف زیستی، زمانی و نمونه‌برداری قرار می‌گیرد. برای مثال، عوامل نمونه‌برداری شامل طیف وسیعی از متغیرها مانند منطقه، ترکیب جوامع ماهیان، وزن ماهی‌ها در هر مطالعه، زمان جمع‌آوری و خطاهای احتمالی انسانی یا ابزاری می‌شود. بنابراین، این شاخص‌ها را می‌توان برای ارائه اطلاعات پایه درباره ویژگی‌های زیستی جمعیت‌های مورد مطالعه استفاده کرد (Karimov et al. 2024).



شکل ۱ منطقه نمونه‌برداری از ماهیان گیش بال افشان (*Platycaianx chrysophrys*) از صیدگاه باسایدو در جزیره قشم
Figure 1 Map of the sampling area for longnose trevally (*Platycaianx chrysophrys*) at the Basaidu fishing ground, Qeshm Island, Iran.

محاسبه رابطه درازا-وزن نمونه‌ها با استفاده از معادله $W = aL^b$ انجام شد (Froese, 2006) که در آن W وزن کل ماهی (گرم)؛ a ضریب شکل بدن (عرض از مبدأ رگرسیون)؛ L درازای کل (سانتی‌متر)؛ و b نمایانگر تغییر شکل بدن (شیب خط رگرسیون) است. این معادله با استفاده از روش لگاریتم به این صورت خطی شد: $\ln W = \ln(a) + b \ln L$. در رابطه فوق $\ln W$: لگاریتم طبیعی وزن، $\ln a$: نقطه تقاطع خط رگرسیون و b : ضریب رگرسیون است (Andreu-Soler et al. 2006). از آزمون t برای بررسی اینکه آیا شیب (b) با عدد ۳ تفاوت معنی‌داری دارد یا خیر، استفاده شد که نشان‌دهنده نوع رشد: ایزومتریک ($b = 3$)، آلومتریک مثبت ($b > 3$) یا آلومتریک منفی ($b < 3$) است. تحلیل‌های آماری در سطح معنی‌دار ۰/۰۵ آزمایش شدند (Daliri et al. 2012).

نمونه‌های صید شده بلافاصله پس از عملیات صید در یخدان‌های حاوی پودر یخ نگهداری، و در همان روز به آزمایشگاه آماده‌سازی نمونه‌ها در پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان در بندرعباس منتقل شدند. پردازش زیست‌سنجی نمونه‌ها شامل اندازه‌گیری درازا و وزن، حداکثر تا ۲۴ ساعت پس از صید انجام شد. برای ثبت داده‌های زیست‌سنجی ماهی (شکل ۲)، وزن کل هر نمونه با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم و درازای کل با استفاده از خط‌کش با دقت ۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. در این مطالعه، تعیین جنسیت و مرحله بلوغ جنسی نمونه‌ها انجام نشد و تمامی تحلیل‌ها بر اساس کل نمونه‌های صید شده انجام شد، زیرا هدف اصلی پژوهش، ارائه برآورد مقدماتی رابطه درازا-وزن و ضریب وضعیت گونه گیش بال‌افشان در منطقه مورد مطالعه بود.

مقادیر b از نظر آماری و گنجاندن آنها در محدوده ایزومتریک یا محدوده آلومتریک را فراهم کرد. حدود اطمینان ۹۵٪ فراسنجه های a و b و ضریب تعیین نیز محاسبه شدند (Kazemi et al. 2013).

$$t_s = \frac{b-3}{s_b}$$

که در آن t_s مقدار آزمون t ، b شیب و S_b خطای استاندارد شیب (b) است. مقایسه مقادیر به دست آمده از آزمون t با مقادیر بحرانی جدول بندی شده مربوطه، امکان تعیین



شکل ۲ ماهی گیش بال افشان (*Platyranx chrysophrys*) صید شده از آب های خلیج فارس در محدوده جزیره قشم
Figure 2 Longnose trevally (*Platyranx chrysophrys*) caught from the Persian Gulf waters around Qeshm Island, Iran.

(Eagderi, 2025). تجزیه و تحلیل اطلاعات، محاسبه رابطه درازا-وزن، فاکتور وضعیت و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزارهای EXCEL و R نسخه ۴.۴.۲ انجام شد.

نتایج

نتایج حاصل از سنجش داده های درازا و وزن ماهیان گونه گیش بال افشان نشان داد که میانگین درازای کل برای ماهیان مورد مطالعه به ترتیب ۳۷/۶ سانتی متر و میانگین وزن کل این ماهیان ۶۱۳/۱ گرم بود. در رابطه با فاکتور وضعیت نیز میانگین این شاخص برای کل ماهیان صید شده برابر ۱/۱۹ بود (جدول ۱).

ضریب تعیین (R^2) برای تخمین رابطه خطی بین درازا و وزن تعیین شد (Maji and Tudu, 2025). ضریب وضعیت فولتون نیز (K) از رابطه $K=100 \times W/L^3$ برای ارزیابی وضعیت ماهیان محاسبه شد که در آن، W وزن کل به گرم و L درازای کل به سانتی متر است. به این ترتیب مقادیر میانگین فاکتور وضعیت و رابطه درازا-وزن برای نمونه های صید شده محاسبه شدند (Radkhah and Eagderi, 2015).

نمودار فراوانی داده های درازا با استفاده از فرمول استورجس ($k = 1 + 3.322 \log_{10}(n)$) و بسته نرم افزاری stats در برنامه R ترسیم شد که در آن k تعداد طبقات و n تعداد کل داده ها است (Shabanloo and

جدول ۱ آماره های توصیفی درازای کل، وزن کل و فاکتور وضعیت ماهی گیش بال افشان (*Platyranx chrysophrys*) صید شده از آب های خلیج فارس در محدوده جزیره قشم

Table 1 Descriptive statistics of total length, body weight, and condition factor of longnose trevally (*Platyranx chrysophrys*) collected from the Persian Gulf waters around Qeshm Island, Iran

Variable	Statistic	Value
Total length (cm)	Max	46.2
	Min	29.5
	Mean	37.60
	Variance	23.23

Body weight (g)	Standard deviation	4.82
	Max	1100
	Min	350
	Mean	613.10
	Variance	38116.61
Condition factor (K)	Standard deviation	195.23
	Max	1.82
	Min	0.87
	Mean	1.19
	Variance	0.06
	Standard deviation	0.24

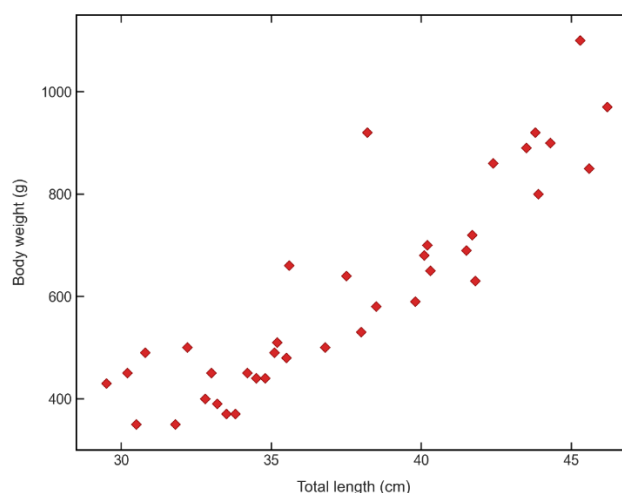
بررسی به صورت معادله توانی $W = 0.2622 L^{2.1374}$ به دست آمد. مقادیر ضریب تعیین (R^2) نیز ۰/۸۱ برآورد شد (جدول ۲).

براساس آزمون t مقدار b حاصل از رابطه پائولی ($2/13$) به صورت معنی‌دار متفاوت و پایین‌تر از مقدار $b = 3$ بود و بنابراین الگوی رشد برای ماهیان مورد مطالعه آلومتریک منفی (ناهمگون) بود. رابطه درازای کل-وزن ماهیان مورد

جدول ۲ مقادیر a و b به همراه نتایج آماری رگرسیون (لگاریتم طبیعی) و آزمون t در معادله درازای کل-وزن ماهی گیش بال افشان (*Platyranx chrysophrys*) در آب‌های خلیج فارس محدوده جزیره قشم

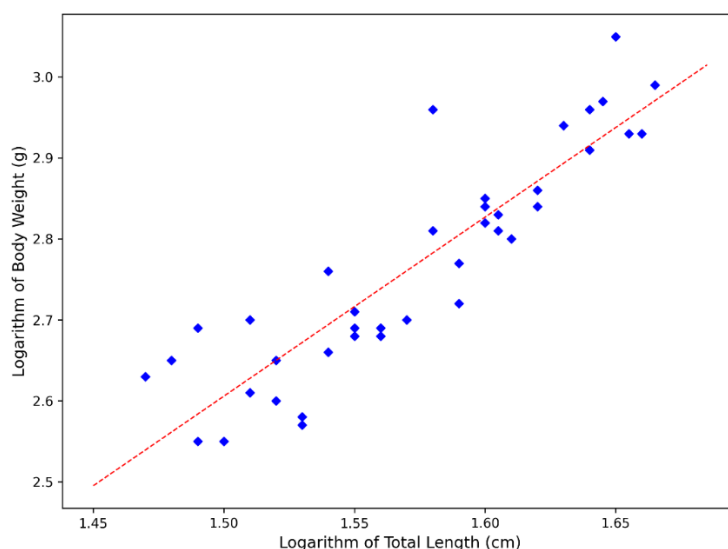
Table 2 Estimated parameters a and b, and t-test for the total length–weight relationship of longnose trevally (*Platyranx chrysophrys*).

Parameter	Value
Regression equation	$\ln W = -1.3387 + 2.1374 \log L$
Growth coefficient (b)	2.1374
Intercept (a)	0.2622
95% confidence interval for b	1.792–2.483
t-test for the null hypothesis ($b = 3$)	$t = -5.078, df = 40, p < 0.001$
Coefficient of determination (R^2)	0.81
Standard error of residuals	0.1436
Growth pattern	Negative allometric



شکل ۳ ابرپراکنش بین داده‌های درازای کل و وزن در ماهیان گیش بال افشان (*Platyranx chrysophrys*) صید شده از آب‌های خلیج فارس در محدوده جزیره قشم

Figure 3 Scatter plot of total length versus weight in longnose trevally (*Platyranx chrysophrys*) collected from the Persian Gulf waters around Qeshm Island, Iran.



شکل ۴ رابطه لگاریتمی و خط برازش یافته رابطه درازای کل-وزن کل در ماهیان گیش بال افشان (*Platyvaranx chrysophrys*) صید شده از آب‌های خلیج فارس محدوده جزیره قشم

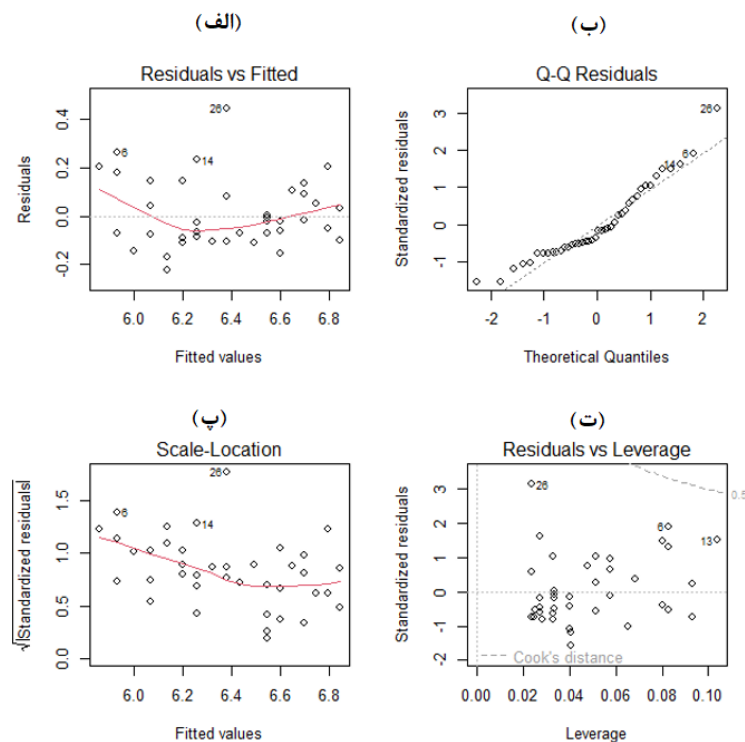
Figure 4 Log-transformed relationship between total length and total weight in longnose trevally (*Platyvaranx chrysophrys*) collected from the Persian Gulf waters around Qeshm Island, Iran.

افزایش درازای ماهیان تغییر معنی‌داری نمی‌کند. در نهایت شکل ۵ ت نیز بیانگر این است که هیچ داده پرت تأثیرگذاری وجود ندارد که نتیجه کل رگرسیون را به تنهایی تغییر داده باشد (نقطه ۲۶ کمی بالاتر است اما همچنان در محدوده امن است).

از طرفی داده‌های مربوط به دسته‌های درازای ماهیان در تمام درازای بازه (از ۲۹ تا ۴۶ سانتی‌متر) به طور نسبتاً یکنواختی توزیع شدند (و نه فقط در یک محدوده خیلی باریک)، (شکل ۶) لذا مدل رگرسیونی که برای رابطه درازا-وزن محاسبه کردیم، از اعتبار خوبی برخوردار است و سوگیری کمتری نسبت به زمانی دارد که داده‌ها فقط در یک نقطه متمرکز باشند.

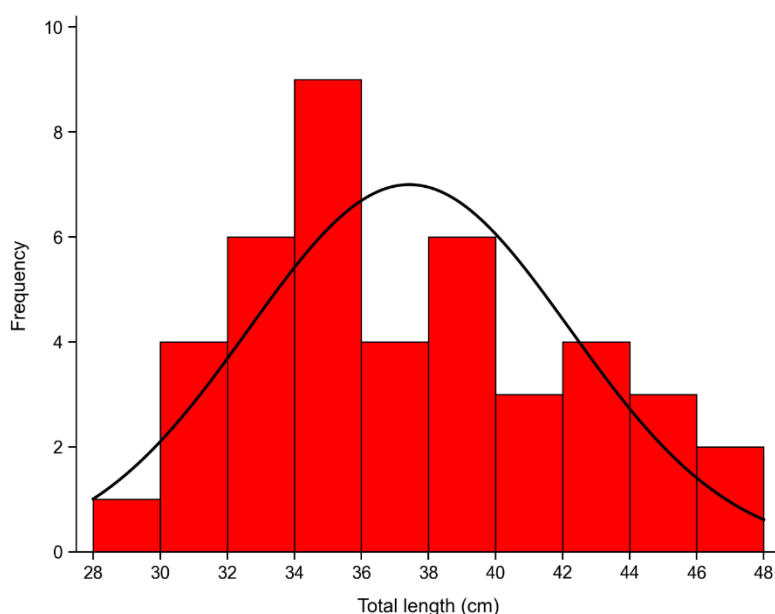
رابطه درازای کل-وزن برای ماهیان گیش بال افشان (شکل ۳) همبستگی بالایی بین مقادیر درازا و وزن نمونه‌های صید شده نشان داد که این همبستگی بیانگر این است که مدل برازش داده شده (شکل ۴) با توان بالایی قادر به پیش‌بینی مقادیر متغیر وابسته است و نسبت بالایی از واریانس متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل تعریف می‌شود.

نمودار مقادیر باقی مانده (خطای مدل) در مقابل مقادیر برازش داده شده (شکل ۵ الف) تأیید می‌کند که خطای سیستماتیک بزرگی در مدل دیده نمی‌شود. نمودار چارک - چارک باقی مانده‌ها (شکل ۵ ب) حاکی از این است که بیشتر نقاط روی خط هستند و فرض نرمال بودن باقی‌مانده‌ها برقرار است. شکل ۵ پ نیز نشان می‌دهد که فرض همگنی واریانس برقرار است و واریانس خطاها با



شکل ۵ بررسی پیش‌فرض‌های مدل رگرسیونی بین درازای کل و وزن ماهیان نمونه‌برداری شده گیش بال افشان (*Platycaranx chrysophrys*) از آب‌های ساحلی جزیره قشم (صیدگاه باسعیدو)

Figure 5 Diagnostic plots for assessing the assumptions of the regression model for the length–weight relationship of longnose trevally (*Platycaranx chrysophrys*) sampled from the coastal waters of Qeshm Island (Basaidu fishing ground), Iran.



شکل ۶ مقایسه طبقات درازای کل به همراه منحنی توزیع احتمال در ماهیان گیش بال افشان (*Platycaranx chrysophrys*)، در آب‌های ساحلی خلیج فارس محدوده جزیره قشم

Figure 5 Total length–frequency distribution and fitted probability density curves for longnose trevally (*Platycaranx chrysophrys*) from the Persian Gulf waters around Qeshm Island, Iran.

هیستوگرام دسته‌بندی درازای کل برای ماهیان گیش بال افشان صید شده از صیدگاه باسعیدو نشان داد که بیشترین تعداد فراوانی در دسته درازای ۳۴ تا ۳۶ سانتی‌متر متمرکز است (شکل ۶). الگوی توزیع داده‌ها به صورت تک قله‌ای مشاهده شد که بازتاب دهنده بخشی از ساختار جمعیتی در محدوده انتخابی ابزار صید (تور) است. از آنجا که توزیع صید اغلب تحت تأثیر خاصیت انتخاب کنندگی تور و فشار صید قرار دارد، این توزیع متمرکز می‌تواند بخشی از ساختار در دسترس صید را نشان دهد که بر بازه‌های درازای خاصی متمرکز شده است.

بحث

در مطالعه حاضر بیشترین درازای کل ماهیان مورد بررسی ۴۶/۲ سانتی‌متر و کمترین آن نیز ۲۹/۵ سانتی‌متر بود. همچنین بیشینه وزن ماهیان بررسی شده ۱۱۰۰ گرم و کمینه آن ۳۵۰ گرم بود. این در حالی است که در مطالعه Al-Rasady و همکاران (۲۰۱۳) دامنه درازای کل ماهیان گیش بال افشان ۲۴ تا ۷۷ سانتی‌متر در دریای عرب و سواحل عمان گزارش شد. Hashemipour و همکاران (۲۰۱۹) نیز دامنه درازای کل ماهیان گیش بال افشان را از ۲۵ تا ۸۱ سانتی‌متر و دامنه وزنی را از ۱۹۰/۵ تا ۴۸۴۷ گرم گزارش کردند و هیچ تفاوت معنی‌داری در میانگین درازای کل بین دو جنس (نر و ماده) مشاهده نشد. در مطالعات قبلی آب‌های هرمزگان نیز دامنه درازا برای این گونه بین ۲۵/۵ تا ۸۰ سانتی‌متر تخمین زده شد (Kamali et al. 2016). با توجه به کمتر بودن بیشینه درازای مشاهده شده در ماهیان گیش بال افشان در مطالعه پیش‌رو نسبت به نمونه‌های بررسی شده این گونه طی سالیان پیشین در آب‌های دریای عمان و دریای عرب و همچنین خلیج فارس، دو فرض را می‌توان در نظر گرفت. نخست تفاوت شرایط زیستگاهی که با توجه به بهره‌وری بالاتر خلیج فارس نسبت به دریای عمان و دریای عرب (Hashemipour et al. 2019)، می‌بایست بیشینه درازای ماهیان این گونه بیش از مطالعات مشابه در نقاط مختلف می‌بود. بنابراین، فرض دوم که مربوط به افزایش فشار صیادی و تلاش صید طی سالیان اخیر است، محتمل‌تر بوده و کاهش درازا و وزن ماهیان صید شده احتمالاً ممکن است ناشی از این عامل باشد.

در مطالعه حاضر، بیشترین فراوانی درازای ماهیان صید شده مربوط به دسته ۳۴ تا ۳۶ سانتی‌متر بود؛ در حالی که Al-Rasady و همکاران (۲۰۱۳) در آب‌های ساحلی عمان، دامنه درازای ۵۵ تا ۶۰ سانتی‌متر را به عنوان فراوان‌ترین گروه گزارش کردند. علاوه بر این، در مطالعه Hashemipour و همکاران (۲۰۱۹) نیز دامنه درازای ۵۰ تا ۵۵ سانتی‌متر بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده بود. مقایسه این نتایج نشان می‌دهد که نمونه‌های بررسی شده در منطقه باسعیدو نسبت به گزارش‌های پیشین در گروه‌های درازای کوچک‌تری قرار دارند. این تفاوت درازا را می‌توان بیانگر تمرکز صید بر دسته‌های درازای کوچک‌تر در سالیان اخیر در این منطقه دانست. با توجه به مطالعه Emamiabarghoei و Khodadadi (۲۰۱۸) که درازای بلوغ گیش بال افشان را ۴۶/۲ سانتی‌متر گزارش کردند و همچنین مطالعه Al-Rasady و همکاران (۲۰۱۳) که درازای بلوغ را برای ماهیان ماده و نر به ترتیب ۴۲/۰۸ و ۴۶/۹۰ سانتی‌متر برآورد کردند، می‌توان استنباط کرد که احتمالاً بخش قابل‌توجهی از ماهیان صید شده در مطالعه حاضر دارای درازای کمتر از درازای بلوغ هستند. اگرچه برداشت ماهیان در ابعاد کوچک‌تر از درازای بلوغ ممکن است توان بالقوه پتانسیل بازسازی ذخایر را با چالش مواجه کند، اما به دلیل عدم دسترسی به داده‌های مستقیم بلوغ گنادی در این تحقیق، تعیین دقیق وضعیت بلوغ جنسی امکان‌پذیر نبود. از این رو، تطبیق درازای مذکور صرفاً باید به عنوان یک تفسیر اولیه و مقدماتی تلقی شود، زیرا فراسنجه‌های بلوغ جنسی و درازا در اولین بلوغ تحت تأثیر متغیرهایی همچون جنسیت، ویژگی‌های جمعیتی، شرایط بوم‌شناختی محلی و نوسانات فصلی تغییر می‌کنند. در نهایت، ارزیابی دقیق اثرات فشار صیادی بر این گونه، مستلزم انجام مطالعات جامع‌تر با نمونه‌برداری‌های گسترده زمانی و بررسی‌های بافت‌شناختی گنادها در آینده خواهد بود.

با توجه به مطالعه Hashemipour و همکاران (۲۰۱۹) که درازای ماهیان گیش بال افشان را در سال‌های اول و دوم زندگی به ترتیب ۳۵/۹۱ و ۵۱/۲۰ سانتی‌متر گزارش کردند و همچنین مطالعه Al-Marzouqi و همکاران (۲۰۱۳) که درازای این ماهیان را در سال‌های اول و دوم زندگی به ترتیب ۳۵/۸ و ۵۰/۶ سانتی‌متر برآورد کردند، می‌توان نتیجه گرفت که اغلب ماهیان صید شده در مطالعه حاضر

متعلق به گروه‌های سنی یک تا دو ساله بوده و بنابراین، ترکیب صید عمدتاً به سمت گروه‌های سنی جوانتر و کوچکتر کشیده شده است. غلبه شدید گروه‌های سنی جوان در ترکیب صید فعلی، یک سیگنال نگران‌کننده تلقی می‌شود. اگرچه به دلیل فقدان داده‌های سری زمانی نمی‌توان با قطعیت از حذف کامل کوهورت‌های بزرگتر سخن گفت، اما این ساختار درازایی می‌تواند نشان‌دهنده اثر گزینشی یا فشار صید متمرکز بر گروه‌های سنی جوان‌تر باشد. این در حالی است که در مطالعات دیگر نشان داده شده است که گیش بال‌افشان در منطقه دریای عمان و دریای عرب عمر نسبتاً طولانی دارد و بیشینه عمر آن تا ۱۶ سال تخمین زده شده است (Al-Rasady et al. 2013). این الگو که از آن به عنوان تغییر در ساختار جمعیت یاد می‌شود، مؤید ضرورت مدیریت صید و انجام مطالعات تکمیلی برای بررسی وضعیت بهره‌برداری این گونه در آب‌های هرمزگان است. با وجود این، برای بسیاری از صیادی‌ها در مقیاس کوچک، به دست آوردن سری‌های زمانی قابل اعتماد در کل تاریخچه صید امری دشوار است، در حالی که نمونه‌برداری درازا از صید آسان‌تر است (Moradi et al. 2024). در واقع با توجه به فراوانی ماهیان نابالغ صید شده در مطالعه حاضر، ادامه روند برداشت از ذخایر این گونه ممکن است منجر به بهره‌برداری بیش از حد شود و عملاً شانس تولیدمثل از آنها گرفته شود که این عمل ممکن است پدیده بهره‌برداری بی‌رویه از نسل جدید را به دنبال داشته باشد (Karimpour et al. 2026).

Kamali و همکاران (۲۰۱۶) رابطه درازا-وزن را برای ماهی گیش بال‌افشان در آب‌های استان هرمزگان به صورت معادله $W = 0.064 L^{2/9004}$ نشان دادند و عنوان کردند که الگوی رشد ماهی گیش بال‌افشان از نوع آلومتریکی منفی است. همچنین Al-Marzouqi و همکاران (۲۰۱۳) رابطه درازا-وزن را برای ماهیان گیش بال‌افشان به صورت $W = 0.369 L^{2/7123}$ برآورد کردند و بیان داشتند که الگوی رشد این گونه از نوع ناهمگون (آلومتریکی) است. Al-Rasady و Govender (۲۰۱۲) نیز ضریب b را برای نمونه‌های گیش بال‌افشان در دریای عرب حدود ۲/۷۷

برآورد کردند و الگوی رشد این گونه را آلومتریکی منفی ارزیابی کردند (Al-Rasady and Govender, 2016). در نهایت Al-Rasady و همکاران (۲۰۱۲) کمترین ضریب رگرسیون (b) را برای نرهای نابالغ ۲/۶۹ و بیشترین آن را ۲/۷۹ برای ماده‌های نابالغ برآورد، و عنوان کردند که تحلیل کوواریانس هیچ تفاوت معنی‌داری بین دو جنس برای هر دو گروه نابالغ و بالغ نشان نداد. بنابراین در مورد الگوی رشد، نتایج مطالعه حاضر با مطالعات پیشین منطبق است و می‌توان عنوان کرد که الگوی رشد این گونه در تمامی مطالعات انجام شده از نوع آلومتریکی منفی بوده است. با وجود این، الگوهای رشد گونه‌ها ممکن است حتی برای جمعیت‌های مختلف از یک گونه یا برای یک جمعیت در طی سال‌های مختلف بسته به در دسترس بودن غذا، کیفیت آب و عوامل زیستی، زمانی و نمونه‌برداری متفاوت باشد (Ragheb, 2023). مشخص شده است که ماهیان با رشد آلومتریکی منفی، شکل بدن خود را بسته به شرایط تغذیه‌ای تغییر می‌دهند، در حالی که نمونه‌هایی با رشد آلومتریکی مثبت یا ایزومتریکی تحت تأثیر عوامل عرض جغرافیایی قرار می‌گیرند. با وجود این، تأثیر این متغیرها باید در مطالعات بیشتر تأیید شود (González-Acosta et al. 2024).

Table 3 Comparison of length–weight relationship parameters for longnose trevally (*Platyranx chrysophrys*) reported in different studies.

Study area	a	b	Weight range (g)	Length range (cm)	Reference
Bushehr coastal waters	-	-	150-3300	28-60	Shabani et al. (2010)
Arabian Sea (Oman)	0.0291	2.77	158-6900	23.4-77.6	Al-Rasady et al. (2012)
Arabian Sea (Oman coast)	0.0369	2.7123	200-5000	21-72	Al-Marzouqi et al. (2013)
Arabian Sea	-	-	190.5-4847	24-77	Al-Rasady et al. (2013)
Hormozgan coastal waters	0.0162	2.90	195-4350	25.8-80	Kamali et al. (2016)
Coastal waters of the Persian Gulf and the Gulf of Oman	-	-	-	25-81	Hashemipour et al. (2019)
Qeshm coastal waters	0.2622	2.13	350-1100	29.5-45.2	Present study

مقدار مطلوب فاکتور وضعیت فولتون می‌تواند احتمالاً حاکی از آن باشد که ماهیان نمونه‌برداری شده، در شرایط تغذیه‌ای مناسبی به سر می‌برند. اگرچه در تفسیر شاخص فولتون باید جانب احتیاط را رعایت کرد، زیرا این شاخص بر پایه فرضیه رشد ایزومتریک بنا شده است و در شرایط آلومتریک، تغییرات درازای بدن ممکن است به طور مستقیم بر مقدار فاکتور وضعیت اثر گذاشته و آن را تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین، شاخص فاکتور وضعیت فولتون در این پژوهش تنها به عنوان یک گزارش توصیفی از وضعیت بدنی نمونه‌های در دسترس لحاظ شده است و هرگونه استنباط درباره سلامت بوم سازگان یا کیفیت زیستگاه منطقه باسعدو، نیازمند مطالعات بوم‌شناختی و داده‌های محیطی مستقل در آینده خواهد بود. همچنین به دلیل ماهیت مقطعی داده‌ها و عدم دسترسی به سری زمانی تلاش صیادی، نمی‌توان به‌طور قطع علت کاهش درازای ماهیان صید شده را در این مطالعه تعیین کرد، اما با توجه به وضعیت مناسب تغذیه‌ای، می‌توان فرض کرد که فشارهای صیادی و انتخابی بودن ادوات صید در سال‌های اخیر، نقش بالقوه‌ای در این کاهش اندازه داشته‌اند. با وجود این، تفاوت در روش‌های صید، ساختار درازای نمونه‌ها و ویژگی‌های زیستگاهی بین مطالعات مختلف، از متغیرهای مداخله‌گر در این مقایسه‌ها محسوب می‌شوند که نیازمند مطالعات تکمیلی با داده‌های سری زمانی برای تأیید نهایی این فرضیه است.

منابع

در مطالعه حاضر فاکتور وضعیت فولتون برای نمونه‌های صید شده بین ۰/۸۷ تا ۱/۸۲ محاسبه شد. در مطالعه زیست‌شناسی تولیدمثل ماهیان گیش بال‌افشان در دریای عمان عنوان شد که فاکتور وضعیت هر دو جنس (نر و ماده) به صورت ماهانه نسبتاً ثابت بود، اما در طی دوره مطالعه، ماده‌ها عموماً در وضعیت بهتری نسبت به نرها بودند، اما این تفاوت معنی‌دار نبود (Al-Rasady et al. 2012). فاکتور وضعیت فولتون ابزار استاندارد برای مطالعه وضعیت سلامت و تغذیه گونه‌های ماهیان است. تفاوت میانگین فاکتور وضعیت بین گونه‌ها احتمالاً به دلیل تفاوت در شکل بدن است. در نتیجه، هر خانواده از ماهیان، محدوده فاکتور وضعیت خاص خود را دارد. این مقادیر می‌توانند تا حدودی برای هر جمعیت یا برای یک جمعیت در سال‌های مختلف متفاوت باشند و لزوماً به معنای شرایط بهتر برای ماهیان نیست (Ragheb, 2023). با وجود این، مقدار فاکتور وضعیت بزرگتر از ۱ نشان‌دهنده وضعیت عمومی خوب ماهیان است، در حالی که مقدار کمتر از ۱ نشان‌دهنده وضعیت معکوس است. نوسانات در فاکتور وضعیت همچنین به چرخه تولیدمثل ماهیان، ریتم تغذیه یا عوامل فیزیوشیمیایی محیط، سن، وضعیت فیزیولوژیک ماهی و آلودگی بستگی دارد (Ponnuvel et al. 2022). به طور کلی در این مطالعه، میانگین درازای ماهی گونه گیش بال‌افشان در آب‌های ساحلی جزیره قشم در هرمزگان در مقایسه با داده‌های گزارش شده در برخی مطالعات پیشین در مناطق مجاور (مانند دریای عمان و دریای عرب)، مقادیر پایین‌تری را نشان داد (جدول ۳). از سوی دیگر،

- Al-Marzouqi, A., Jayabalan, N. and Al-Nahdi, A. 2013. Length-based growth and stock assessment of the longnose trevally, *Carangoides chrysophrys* (Cuvier, 1833), from the Arabian Sea coast of Oman. *Indian Journal of Fisheries* 60: 1-6. DOI: 10.21077/
- Al-Rasady, I., Govender, A. and Al-Jufaili, S.M. 2012. Reproductive biology of longnose trevally (*Carangoides chrysophrys*) in the Arabian Sea, Oman. *Environmental Biology of Fishes* 93: 177-184. DOI: 10.1007/s10641-011-9903-2
- Al-Rasady, I., Govender, A. and Al-Jufaili, S.M. 2013. Age and growth of longnose trevally (*Carangoides chrysophrys*) in the Arabian Sea. *Journal of Applied Ichthyology* 29: 1056-1060. DOI: 10.1007/s10641-011-9903-2.
- Al-Rasady, I.H., Govender, A. 2016. An assessment of longnose trevally (*Carangoides chrysophrys*) (Cuvier, 1833) fishery in the Arabian Sea, Oman. *Journal of Agricultural and Marine Sciences* 21: 19-24. DOI: 10.24200/jams.vol21iss0pp19-24
- Andreu-Soler, A., Oliva-Paterna, F.J., Torralva, M. 2006. A review of length-weight relationships of fish from the Segura River basin (SE Iberian Peninsula). *Journal of Applied Ichthyology* 22: 295-296. DOI: 10.1111/j.1439-0426.2006.00719.x
- Baek, S.H., Park, S.H., Kim, J.H., Yoon, J.H., Moon, J.S., Kim, D.H., Yoon, J.D. 2022. Length-weight relations of 12 freshwater fish species (Actinopterygii: Cypriniformes) including two endangered species, *Cobitis choii* (Cobitidae) and *Gobiobotia naktongensis* (Cyprinidae), in the Geum River, South Korea. *Acta Ichthyologica et Piscatoria* 52: 9-12. DOI: 10.3897/aiep.52.79067
- Daliri, M., Paighambari, S.Y., Shabani, M.J., Pouladi, M., Davoodi, R. 2012. Length-weight and length-girth relationships, relative weight and relative condition factor of four commercial fish species of Northern Persian Gulf. *Annual Review & Research in Biology* 2:15-26.
- Daliri, M., Salarpouri, A., Kamrani, E., Zahirinia, M., Momeni, M., Salahi, M., Jentoft, S. 2023. Fisheries, traditional knowledge: A primary requirement for adaptive fisheries management in the Northern Persian Gulf. *Thalassas: An International Journal of Marine Sciences* 39: 915-922. DOI: 10.1007/s41208-023-00542-9.
- Esmaeili, A. 2006. Technical efficiency analysis for the Iranian fishery in the Persian Gulf. *ICES Journal of Marine Science* 63: 1759-1764. DOI: 10.1016/j.icesjms.2006.06.012
- Emamiabarghoei, P., Khodadadi, M. 2018. Reproduction of *Carangoides chrysophrys* in waters of Hormozgan Province. *Journal of Marine Fishes* 2: 1-12. (In persian).
- Fashandi, A., Valinsab, T., Kimram, F., Fatemi, S.M.R. 2018. Using sagitta otolith shape analysis to distinguish four species of Carangidae from the Persian Gulf. *Journal of Animal Environment* 10: 167-178. (In Persian).
- Froese, R. 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology* 22: 241-253. DOI: 10.1111/j.1439-0426.2006.00805.x
- González-Acosta, A.F., Rábago-Quiroz, C.H., Ruiz-Campos, G., García-Borbón, J.A., Alejo-Plata, M.D.C., Barrón-Barraza, F.J. 2024. Length-weight and length-length relationships of 39 demersal fish species of an estuarine-coastal ecosystem from the Northwestern of the Baja California Peninsula, Mexico. *Journal of Applied Ichthyology* 1: 6408697. DOI: 10.1155/2024/6408697

- Gubiani, É.A., Guilherme dos Santos Ribas, L., Maciel, A.L., Cantanhêde, G., Meier, L.T., Piana, P.A., Henn, C. 2025. Length-weight and Length-length relationships of freshwater fish species caught by professional fishermen in the Itaipu Reservoir, Brazil. *Journal of Applied Ichthyology* 1: 6631571. DOI: 10.1155/jai/6631571
- Hashemipour, F., Kaymaram, F., Kamrani, E., Jamili, S., Ramezani Fard, E. 2019. Population structure of the longnose trevally *Carangoides chrysophrys* (Cuvier, 1833) from the Persian Gulf and Oman Sea, Iran. *Cahiers de Biologie Marine* 60: 327-334.
- FishBase (n.d.) Summary page 4441. Available at: <https://www.fishbase.se/Nomenclature/4441>.
- Jeyasanta, K.I., Prakash, S., Carol, G.R., Patterson, J. 2013. Deterioration due to delayed icing and its impacts on the nutritional quality of Malabar trevally (*Carangoides malabaricus*). *International Journal of Food Science and Technology* 48: 519-526. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2012.03213.x
- Kamali, E., Dehghani, R., Hosseini, S.A. 2015. Length-weight relationship and Condition factor of (K) of longnose trevally (*Carangoides chrysophrys*) in the waters of Hormozgan province. *Journal of Aquatic Animals and Fisheries* 6: 65-73. (In Persian) DOI: 10.22124/janb.2026.33357.1304
- Kamali, E., Valinasab, T., Dehghani, R., Behzadi, S., Darvishi, M., Foroughfard, H. 2016. A study on some biological aspects Longnose Trevally (*Carangoides chrysophrys*) in Hormozgan waters. *Iranian Fisheries Science Research Institute*, 68 p.
- Kamrani, E., Daliri, M., Jentoft, S. 2020. Promoting governability in small-scale capture fisheries in the Persian Gulf: The case of Qeshm Island. *Iranian Journal of Fisheries Sciences* 19: 2985-3000. DOI: 10.22092/ijfs.2024.130902
- Karimov, E., Zeiringer, B., Coeck, J., Verhelst, P., Karimov, B., Omonov, O., Hayes, D.S. 2024. Length-weight-age relationship of *Schizothorax eurystomus* Kessler, 1872 and comparison to other snow trout species in central Asia. *Fishes* 9: 94. DOI: 10.3390/fishes9030094
- Karimpour, A., Soleimani, E., Shabanloo, H., Abdoli, L. 2026. Length-Weight Relationship and Condition Factor of Silver Pomfret (*Pampus argenteus*) in coastal areas of Hormozgan province. *Journal of Aquatic Ecology* 16: 1-15. (In Persian).
- Kazemi, S.H., Paighambari, S.Y., Daliri, M., 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: 167-174.
- Khanal, G.P., Tshering, S., Dorji, T. 2023. Length-weight relationship and relative condition factor of a migratory and a resident hill stream fish from hydropower-impacted tributaries of Punatsangchhu river, Bhutan. *Bhutan Journal of Animal Science* 7: 90-99.
- Li, M., Huang, Z., Chen, Z. 2016. Characterization of the mitochondrial genome of the Malabar trevally *Carangoides malabaricus* and related phylogenetic analyses. *Mitochondrial DNA* 27A: 378-379. DOI: 10.3109/19401736.2014.895994
- Maji, D., Tudu, A.K. 2025. Morphometric and length-weight relationship factors of economically significant pelagic fish, *Anodontostoma chacunda* (Hamilton, 1822), from the West Bengal coastal water, India. 2025. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 13: 110-114. DOI: 10.22271/fish.2025.v13.i2b.3057
- Mashjoor, S., Kamrani, E., Keshavarz, M. and Dabbagh, A.R. 2019. Fisheries impact on trophic levels: North of the Persian Gulf case study, 2002-2011.

- Indian Journal of Geo Marine Sciences 48: 468-474.
- Masoomizadeh, S.Z., Pazooki, J., Valinasab, T. 2014. The investigation of food composition and the effects of season, sex, maturity and length on gastro-somatic index of Queen fish in the northwest of Persian Gulf (Khuzestan waters). Journal of Marine Biology 6: 69-80. (In Persian).
- Moradi, N., Shabanloo, H., Eagderi, S., 2024. A review of methods for assessing fish stocks in natural ecosystems. Journal of Marine Biology 15: 10-20. (In Persian).
- Owfi, F. 2021. Checklist of approved fish species based on the international zoological nomenclature (Persian Gulf, Hormoz Strait and Gulf of Oman). Iranian Scientific Fisheries Journal 30: 65-94. DOI: 10.22092/ISFJ.2021.124812
- Ponnuvel, M., Kaliyamoorthy, K., Narayanasamy, R. 2022. Length-weight relationship and condition factor of three freshwater eel fish species from Khan Sahib River, Tamil Nadu, India. Research Square DOI: 10.21203/rs.3.rs-2016470/v1.
- Rabbaniha, M. 2012. Survey of distribution and early life history identify of Carangidae base on Iranian waters larva of Persian Gulf. Journal of Fisheries 5: 1-16. (In Persian).
- Radkhah, A., Eagderi, S. 2015. Length-weight and length-length relationships and condition factor of six cyprinid fish species of Zarrineh River (Urmia Lake basin, Iran). Iranian Journal of Ichthyology 2: 61-64. DOI: 10.22034/iji.v2i1.12
- Raeisi, H., Hosseini, S.A., Paighambari, S.Y., Taghavi, S.A.A., Davoodi, R. 2011. Species composition and depth variation of cutlassfish (*Trichiurus lepturus* L. 1785) trawl bycatch in the fishing grounds of Bushehr waters, Persian Gulf. African Journal of Biotechnology 10: 17610-17619. DOI: 10.5897/AJB11.2151
- Ragheb, E. 2023. Length-weight relationship and well-being factors of 33 fish species caught by gillnets from the Egyptian Mediterranean waters off Alexandria. Egyptian Journal of Aquatic Research 49: 361-367. DOI: 10.1016/j.ejar.2023.01.001.
- Razzaghi, M., Mashjoor, S., Kamrani, E. 2017. Mean trophic level of coastal fisheries landings in the Persian Gulf (Hormuzgan Province), 2002-2011. Chinese Journal of Oceanology and Limnology 35: 528-536. DOI: 10.1007/s00343-017-5311-6.
- Sayyadzadeh, G., Esmaeili, H.R. 2026. Diversity, taxonomy, and conservation status of carangiform fishes in the northwestern Indian Ocean: An annotated checklist. Iranian Journal of Fisheries Sciences 25: 229-286. DOI: 10.22092/ijfs.2026.135080.
- Shabani, M.J., Yahyavi, M., Khorshidian, K., Moradi, G., Shadkami, H. 2010. Investigating species composition and fishes' abundance in traditional traps (Gargoor) Bushehr province waters in the Persian Gulf. Journal of Aquatic Animals & Fisheries 1: 48-61. (In Persian) DOI: 10.22069/japu.2022.20588.1705
- Shabanloo, H., Eagderi, S. 2025. Morphological pattern, length-weight relationship and condition factor of Namak chub (*Squalius namak*) in the Jajrood river. Journal of Biodiversity and Animal Taxonomy 2: DOI: 10.22126/jbat.2025.12413.1052. (In Persian).
- Taheri Mirghaed, A., Ghodrati Shojaei, M., Taghavi Motlagh, S., Mashhadi Farahani, M., Weight, M. 2020. Short Communication: Length-weight and length-length relationships of eight fish species from Hara Biosphere Reserve; a mangrove swamp in the Persian Gulf. Iranian Journal of Fisheries Sciences 20: 292-297. DOI: 10.22092/ijfs.2021.350663.0.