University of Hormozgan

Journal of Aquatic Ecology

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

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

Assessment of growth characteristics of the fish Talal (*Rastrelliger kanagurta*) in the coastal waters of Hormozgan province

Leila abdoli✉* and Arash akbarzadeh

Department of Fisheries, Faculty of Marine Science and Technology, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran.

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 6 September 2024
Accepted : 23 October 2024
Published online:13 December 2024

✉ Corresponding Author:
l.abdoli@hormozgan.ac.ir

Keywords:
Growth pattern,
Length- weight relationship,
Condition factor,
Rastrelliger kanagurta,
Persian Gulf.

ABSTRACT

The relationship between length and weight, growth patterns, and condition factors play a crucial role in the assessment and management of fish stocks. The fish Talal, *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1817), is a globally valued bony fish belonging to the tuna family and is one of the most widespread species worldwide. In this study, the parameters related to the length-weight relationship and growth patterns of this species were examined in the regions of Jask, Bandar Lengeh, Bandar Abbas, and Qeshm in the coastal waters of Hormozgan. A total of 172 samples of this species were collected from local fishermen during the winter of 2021 and analyzed. The maximum length and weight recorded for the fish were 25.60 cm and 215.72 g, respectively, at the Qeshm station, while the minimum length and weight were 17.10 cm and 42.64 g at the Bandar Lengeh station. The calculated parameter b for all four stations ranged from 3.12 to 3.71. Based on the 95% confidence intervals and the Pauly formula, the growth type was determined to be positively allometric at the Jask, Bandar Abbas, and Qeshm stations, while isometric growth was observed at the Bandar Lengeh station. The highest mean condition factor was recorded at the Qeshm station with a value of 1.79 ± 0.018, while the lowest was at the Bandar Lengeh station with a value of 1.51 ± 0.021. Comparisons among the stations did not show any significant differences regarding this factor ($p > 0.05$). The condition factor for this species in the studied areas was greater than one, indicating its good adaptability to environmental conditions.

CC BY NC

Publisher: University of Hormozgan.

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

EXTENDED ABSTRACT

Introduction:

The biological and ecological study of various fish species in aquatic ecosystems is essential for the preservation and restoration of their stocks. This research leads to a better understanding and ecological analysis of the food chain within the ecosystem, which is crucial for effective fisheries management. The fish Talal, *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1817), is a globally valued bony fish belonging to the tuna family and is one of the most widespread species worldwide (Klaus et al., 2004). Ecologically, it is an epipelagic species inhabiting shallow waters, particularly coastal areas, and it often forms large schools to access more food, venturing into estuarine regions (Silva and Sousa, 1988). Studying the length-weight relationships of fish is critical for assessing fish stocks and understanding the ecology of populations, communities, and ecosystems (Giarrizzo et al., 2015; Baitha et al., 2018; Hossain et al., 2021; Khatun et al., 2021). Given the biological, ecological, and economic importance of Talal, along with the limited studies conducted in Iran regarding its population units and stocks, the present study aims to investigate some growth characteristics of Talal in scattered populations across four stations in Hormozgan Province.

Materials and Methods

In this study, four stations were selected to compare and examine the populations of the target species in the coastal waters of Hormozgan Province. A total of 172 Talal fish samples were collected during the winter of 2021 from the eastern coast of the province (Jask area: 45 samples), the western coast (Bandar Lengeh: 48 samples), Bandar Abbas (39 samples), and Qeshm (40 samples). Samples from each region were obtained from local fishermen, frozen, and transported to the Fisheries Laboratory at Hormozgan University.

In the laboratory, total length and standard length of the samples were measured using a biosonar board with an accuracy of 0.1 cm, while the total weight of the fish was measured using a digital scale with an accuracy of 0.01 g (Bagenal and Tesch, 1987). The relationships between length and weight, along with relevant parameters such as the condition factor and growth patterns of the samples, were examined and calculated separately for each station.

Results

During the study, a total of 172 samples of Talal fish were examined. The maximum length and weight recorded for the fish were 25.60 cm and 215.72 g, respectively, at the Qeshm station, while the minimum length and weight were 17.10 cm and 42.64 g at the Bandar Lengeh station. The highest mean condition factor (1.79 ± 0.018) was recorded at the Qeshm station, while the lowest value (1.51 ± 0.021) was noted at the Bandar Lengeh station. Analysis of the condition factor across the four stations indicated no significant differences regarding this parameter ($p > 0.05$). The calculated parameter b for all four stations was greater than 3. Based on the Pauly test and considering the 95% confidence intervals, the growth pattern of Talal fish was determined to be non-isometric (allometric and positive) at the Jask, Bandar Abbas, and Qeshm stations, while isometric growth was observed at the Bandar Lengeh station.

Discussion

The calculated parameter b for the studied species in this research was greater than 3 at the Jask, Bandar Abbas, and Qeshm stations, indicating positive allometric growth of the Talal fish. Previous studies have reported the parameter b in Indian waters as 3.3 (Sivadas et al., 2006), 3.29 (Abdussamad et al., 2006), and 3.34 (Rohit and Gupta, 2004). In Pakistan, it was reported as 3.2 (Moazzam et al., 2005) and between 2.75 and 3 (Ahmed et al., 2022). In Saudi Arabia, the value was reported as 3.33 (Sanders and Morgan, 1989), and in Egypt, it was 3.19 (Mehanna, 2001). A study in Malaysian waters found the parameter b to be 3.2, with a

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

maximum total length of 27.83 cm for this species. However, most studies on this species in Malaysian waters suggested negative allometric growth (Amin et al., 2014). In the research by Daghooghi et al. (2017), isometric growth was reported for both female and male Talal fish in the Bandar Abbas and Qeshm regions, with parameter b values for females, males, and overall fish being 3.29, 3.15, and 3.12, respectively. These findings suggest that the parameters a and b in length-weight relationships vary among different species, and even among the same species, differences can occur. Such variations may be attributed to environmental factors, physiological conditions of the fish, nutritional fluctuations, or the timing of fish collection (Biswas, 1993). Condition factors are used to compare the biological status of fish, with values greater than 0.5 in the studied stations indicating that the fish had a suitable condition factor (Wootton, 1998), consistent with findings from Rahman and Hafzath (2012). Factors influencing the condition factor include the type of analyses performed, sex, maturity stage, and stomach fullness. Moreover, the condition factor is certainly affected by varying ecological conditions in the environment (Wootton, 1998). In fact, it can be said that there are differences in the growth characteristics of a fish species in one region compared to others, which can be attributed to differences in nutritional conditions, genetics, climate, and water characteristics specific to each region (Bartulovic et al., 2004).

Conclusion

The results of this study indicate that the length-weight relationship in *R. kanagurta* exhibits a high positive correlation. The use of confidence intervals with a 95% confidence level confirms positive allometric growth at the Jask, Bandar Abbas, and Qeshm stations, and isometric growth at the Bandar Lengeh station. The condition factor for this species in the studied areas is greater than one, indicating the species' good adaptation to environmental conditions.

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

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

ارزیابی ویژگی‌های رشد ماهی طلال *Rastrelliger kanagurta* (Cuvire,1817) در آب‌های ساحلی استان هرمزگان

لیلا عبدلی✉*و آرش اکبرزاده

گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی. دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۶/۱۶
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۸/۲
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۹/۲۳

✉ نویسنده مسئول:
l.abdoli@hormozgan.ac.ir

کلیدواژه‌ها:
الگوی رشد،
رابطه طول– وزن،
فاکتور وضعیت،
Rastrelliger kanagurta،
خلیج‌فارس

چکیده

رابطه طول و وزن، الگوی رشد و فاکتور وضعیت نقش بسیار مهمی در ارزیابی و مدیریت ذخایر آبزیان دارد. ماهی طلال با نام علمی *Rastrelliger kanagurta* (Cuvire,1817) از جمله ماهیان استخوانی با ارزش جهانی متعلق به خانواده تن ماهیان است و از گسترده‌ترین گونه‌ها در سراسر جهان می‌باشد. در این پژوهش پارامترهای مربوط به رابطه طول و وزن و الگوی رشد این گونه در مناطق جاسک، بندرلنگه، بندرعباس و قشم در آب‌های ساحلی هرمزگان مورد بررسی قرار گرفت. در مجموع ۱۷۲نمونه از این گونه در زمستان سال ۱۴۰۰ از صیادان محلی تهیه و مورد بررسی قرار گرفت. حداکثر طول و وزن ماهیان مورد بررسی به ترتیب ۲۵/۶۰ سانتی‌متر و۲۱۵/۷۲ گرم در ایستگاه قشم و کمترین طول و وزن به ترتیب ۱۷/۱۰ سانتی‌متر و ۴۲/۶۴ گرم در ایستگاه بندرلنگه به ثبت رسیده است. پارامتر b محاسبه شده برای هر چهار ایستگاه در بازه ۳/۱۲-۳/۷۱ قرار داشت. بر اساس فواصل اطمینان با حدود ۹۵ درصد و فرمول پائولی برای گونه مورد بررسی در ایستگاه‌های جاسک، بندرعباس و قشم نوع رشد آلومتریک مثبت و در ایستگاه بندرلنگه ایزومتریک تشخیص داده شد. بیشترین میانگین فاکتور وضعیت در ایستگاه قشم با مقدار عددی (۰/۰۱۸ ±۱/۷۹) و کمترین برای ایستگاه بندرلنگه (۰/۰۲۱ ±۱/۵۱) به ثبت رسیده است. مقایسه بین ایستگاه‌ها هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری را از نظر این فاکتور نشان نداد ($p>0/05$). مقدار فاکتور وضعیت برای این گونه در مناطق مورد بررسی بیشتر از عدد یک می‌باشد که نشاندهنده سازگاری خوب این گونه با شرایط محیطی می‌باشد.

ناشر: دانشگاه هرمزگان.

CC BY NC

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

مقدمه

مطالعه‌ی بیولوژیک و اکولوژیک گونه‌های مختلف ماهیان در یک اکوسیستم آبی از ضروریات اولیه حفظ و بازسازی ذخایر آن‌ها بوده و منجر به شناخت و تحلیل اکولوژیک زنجیره غذایی اکوسیستم می‌گردد که این امر در اعمال مدیریت صحیح شیلاتی کاربرد فراوان دارد . شرایط زیست‌محیطی مناسب در خلیج‌فارس باعث شده این منطقه محل زیست گونه‌های متعددی از آبزیان مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری باشد. گونه‌های مختلفی از آبزیان پلاژیک، کف زی، نزدیک به کف، صخره‌ای و جزایر مرجانی در خلیج‌فارس دیده می‌شود (Siddeek and Al Hosni, 1998). تن ماهیان دارای اهمیت بسیار زیادی در زمینه‌های غذایی، صنعتی، تجاری و ارزآوری می‌باشند. این خانواده شامل ۱۵ جنس و ۴۹ گونه دریایی (اپی پلاژیک و اقیانوسی) می‌باشند. با توجه به اهمیت اکولوژیک و شیلاتی تن ماهیان در اکوسیستم منحصر به فرد خلیج‌فارس، شناخت ذخایر این ماهیان به منظور اعمال مدیریت پایدار شیلاتی ضروری به نظر می‌رسد.

ماهی طلال با نام علمی(Cuvire,1817) *Rastrelliger kanagurta* از جمله ماهیان استخوانی با ارزش جهانی متعلق به خانواده تن ماهیان است و از گسترده‌ترین گونه‌ها در سراسر جهان است (Klaus *et al.,* 2004). این گونه از جمله ذخایر ارزشمند آب‌های ساحلی ایران محسوب شده و دارای تراکم نسبتاً خوبی در خلیج‌فارس و دریای عمان است. از نظر اکولوژی یک گونه اپی‌پلاژیک ساکن آب‌های کم‌عمق به‌خصوص آب‌های ساحلی بوده و به‌صورت دسته‌های بزرگ برای دسترسی به غذای بیشتر، وارد مناطق مصبی نیز می‌شوند (Silva and Sousa,1988). گوشت این ماهی به دلیل بافت نرم، میزان بالای امگا ۳، میزان پروتئین بالا (۱۸/۵ درصد) و چربی پایین (۲/۱ درصد) و قیمت مناسب، موردعلاقه و مصرف مردم در کشورهای مختلف است (Safrida *et al.*, 2012). به لحاظ شیلاتی، درکشورهای مناطق گرمسیری ارزش قابل‌توجهی دارد؛ زیرا به‌عنوان منبع ارزان پروتئین شناخته می‌شود (Amin *et al.,* 2015). این ماهیان بسته به گونه قادرند مسافت‌های قابل‌توجهی را حرکت کنند و معمولاً مهاجرت‌های عمودی را بین عمق و سطح آب انجام می‌دهند. از نظر پراکنش در عرض‌های وسیعی از دریاها و اقیانوس‌های مناطق استوایی و نیمه استوایی با دمای بالای ۱۷ درجه سانتی‌گراد و در اعماق بین ۲۰ تا ۹۰ متری گزارش‌شده است. دسته‌های متراکم این ماهی در آب‌های ساحلی تا عمق ۵۰ متر یافت می‌شود. ماهی طلال دارای پراکنش وسیع در اقیانوس هند و آرام غربی از آفریقای جنوبی، سیشل، شرق دریای سرخ از سراسر اندونزی و شمال استرالیا تا مالزی و چین بوده و از راه کانال سوئز وارد دریای مدیترانه می‌شود (FAO,1983).

روابط طول و وزن ماهی، که همبستگی ریاضی بین طول و وزن ماهی را مشخص می‌نماید، به‌عنوان ابزاری ارزشمندی برای تبدیل مشاهدات طول و تخمین وزن، ارائه بینش‌هایی در مورد کمی سازی زیست‌توده عمل می‌کند(Froese, 2006). این مدل ریاضی

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

نه‌تنها اطلاعاتی را در مورد الگوهای رشد ماهی ارائه می‌دهد (Jisr *et al.,* 2018; Mehanna and Farouk, 2021) بلکه نقش اساسی در تسهیل مطالعات آینده مربوط به پویایی جمعیت ماهی و ارزیابی ذخایر دارد(Mehanna and Farouk 2021) همچنین مشخص نمودن تاریخچه زندگی و تفاوت‌های مرفولوژیک یک گونه در زیستگاه‌های مختلف می‌باشد Binohlan and Pauly, 2000;) Hossain *et al.,* 2013a; 2013b; Sabbir *et al.,* 2021). اهمیت بررسی روابط طول و وزن ماهی دو عامل مهم در ارزیابی ذخایر و ارزیابی اکولوژی جمعیت ، جامعه و اکولوژی اکوسیستم است (Giarrizzo *et al.,* 2015; Baitha *et al.,* 2018; Hossain *et al.,* 2021; Khatun *et al.,* 2021) . فاکتور وضعیت به‌طور گسترده‌ای در مطالعات ماهی‌شناسی و زیست‌شناسی ماهی مورداستفاده قرار می‌گیرد.

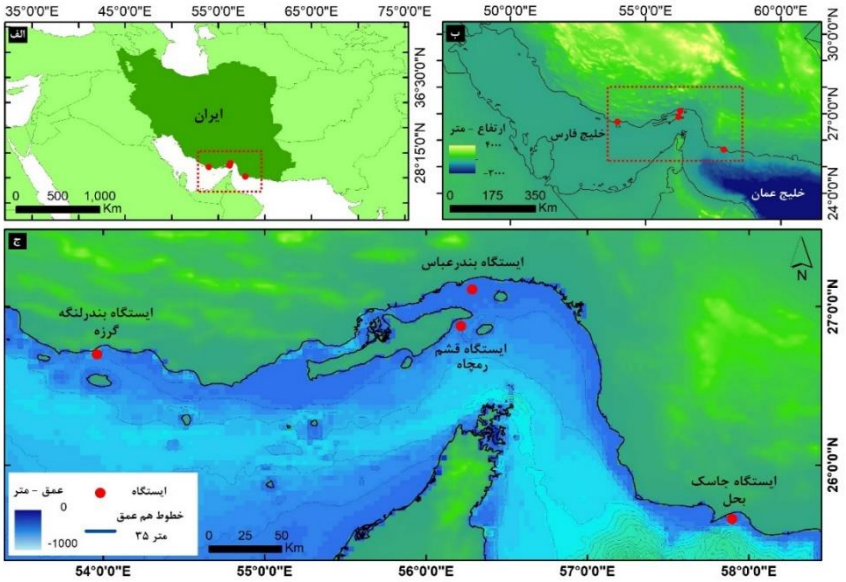
مطالعات بسیاری روی رژیم غذایی این گونه در مناطق پراکنش آن (عمدتاً آبهای ساحلی هند) انجام‌شده که از آن جمله می‌توان به (Narayana, 1964; Luther,1973; Sivadas et al., 2006) اشاره نمود. که در تمامی آن‌ها، رژیم غذایی اصلی این ماهی، پلانکتون‌ها به ویژه پلانکتون‌های جانوری (به‌خصوص کوپه‌پودا) معرفی گردیده است. رژیم غذایی اصلی این ماهی در آب‌های استان هرمزگان شامل پلانکتون‌ها (۹۳ درصد) و در بین پلانکتون‌ها، پلانکتون‌های جانوری درصد عمده غذا و کوپه پودا با ۷۲ درصد بیشترین سهم را در بین پلانکتون‌های جانوری دارند. (Bagheri *et al.,* 2013; Avazpour *et al.,* 2011). فصل تخم‌ریزی این ماهی بهار تا تابستان گزارش‌شده است (Prathibha and Gupta 2004; Moazzam *et al.,* 2005; Abdussamad *et al.,* 2006) . مطالعاتی نیز در زمینه بررسی پارامترهای پویایی جمعیت و زیست‌شناسی گونه موردنظر انجام‌شده است که می‌توان به مطالعات (Daghooghi *et al.,* 2017) در آب‌های استان هرمزگان، (Mehanna, 2001) در خلیج سوئز،(Amin *et al.,* 2014) اشاره نمود. مطالعاتی نیز روی روابط طول و وزن این ماهی انجام شده است که می‌توان به مطالعات(., Abdussamad 2006; Jawad *et al.,* 2011; Amin *et al.,* 2015; Arrafi *et al.,* 2016; Koolkalya *et al.,* 2017; Asif *et al., et al* 2019; Ahmad *et al.,* 2019; Ahmed *et al.,* 2022). اشاره نمود.

با توجه به اهمیت زیستی، اکولوژیکی و اقتصادی ماهی طلال و مطالعات محدودی که در ایران بر روی واحدهای جمعیتی و ذخایر آن در اکوسیستم خلیج‌فارس و دریای عمان در محدوده استان هرمزگان، صورت گرفته است پرداختن دقیق و اصولی به شناسایی ذخایر این گونه ارزشمند در سواحل جنوبی کشور و استخراج اطلاعات کاربردی مربوط به این گونه در برنامه‌ریزی‌های مدیریتی برای بهره‌برداری از ذخایر آن کاملاً ضروری است. ازاین‌رو مطالعه حاضر با هدف بررسی برخی ویژگی‌های رشد ماهی طلال، جمعیت‌های پراکنده در ۴ ایستگاه در محدوده استان هرمزگان انجام‌شده است.

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

مواد و روش ها

در این مطالعه تعداد چهار ایستگاه به منظور مقایسه و بررسی جمعیت‌های گونه مورد مطالعه در خلیج‌فارس و دریای عمان در محدوده استان هرمزگان انتخاب شد. موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های مورد بررسی در شکل (۱) ارائه شده است. در پژوهش حاضر در مجموع ۱۷۲ عدد ماهی طلال در زمستان ۱۴۰۰ از سواحل واقع در شرق استان (منطقه جاسک) ۴۵ نمونه، غرب استان (بندرلنگه)۴۸ نمونه، بندرعباس ۳۹ نمونه و قشم ۴۰ نمونه جمع‌آوری و مورد مطالعه قرار گرفت. نمونه‌های هر منطقه از صیادان محلی تهیه، منجمد و به آزمایشگاه گروه شیلات دانشگاه هرمزگان منتقل شدند.



شکل ۱.موقعیت ایستگاه‌های مورد بررسی جهت جمع‌آوری نمونه‌های گونه‌ی *R. kanagurta*

در آزمایشگاه طول کل و طول استاندارد نمونه‌ها توسط تخته زیست‌سنجی با دقت ۰/۱ سانتی‌متر و وزن کل ماهیان توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱گرم اندازه‌گیری شد (Bagenal and Tesch, 1987).

به طور کلی، رشد ماهیان و سایر جانوران تحت تأثیر طول بدن افزایش می‌یابد. لذا میتوان گفت در یک گونه طول و رشد ماهی با هم نسبت دارند. دانشمندان اولین پیشنهاد را در مورد رابطه رشد و نمایش نسبت بین طول و وزن بدن ماهی را به شکل فرمول (۱) ارائه دادند (Ricker, 1975).

$$W = al^b$$
$$Log(W) = loga + blog(L)$$

رابطه (۱)

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

W: وزن برحسب گرم ، L: طول برحسب میلیمتر ، b:شیب‌خط رگرسیونی (ضریب رشد) ، a ضریب ثابت

فاکتور وضعیت بیان‌کننده وضعیت زیستی ماهی در زمان موردنظر است. که هر چه مقدار آن بیشتر باشد طبیعتاً شرایط زیستی موجود بهتر است. زیرا انرژی بدست آمده، بیشتر صرف رشد ماهی شده است. فاکتور وضعیت ماهی طلال از (رابطه ۲) برآورد گردید (Bagenal and Tesch, 1978).

$$K = \frac{w \times 100}{(L)^3}$$ رابطه (۲)

K: فاکتور وضعیت، W: وزن ماهی برحسب گرم، L: طول چنگالی برحسب سانتی‌متر

الگوی رشد با استفاده از آزمون پائولی(رابطه ۳) تعیین گردید

$$t = \frac{sdlnL}{sdlnW} * \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} * \sqrt{n-2}$$ رابطه (۳)

sdlnLوsdlnw : انحراف معیار لگاریتم طول و وزن

b : شیب خط رگرسیونی طول و وزن، r: ضریب همبستگی بین طول و وزن ، n: تعداد نمونه است.

آنالیزهای آماری و رسم نمودار ها با استفاده از نرم افزاری های Excell 16، Systat 9 انجام شده است.

نتایج

در طول مدت پژوهش در مجموع ۱۷۲ نمونه از ماهی طلال مورد بررسی قرار گرفت. بیشینه طول و وزن ماهیان مورد بررسی به ترتیب ۲۵/۶۰ سانتی‌متر و۲۱۵/۷۲ گرم در ایستگاه قشم و کمترین طول و وزن به ترتیب ۱۷/۱۰ سانتی‌متر و ۲۴/۶۴ گرم در ایستگاه بندرلنگه به ثبت رسیده است. نتایج مربوط به میانگین طول و وزن ماهیان طلال در ۴ ایستگاه انتخاب شده در استان هرمزگان در جدول ۱ ارائه شده است. رابطه نمایی طول کل – وزن گونه مورد مطالعه نشان‌دهنده رشد نمایی وزن همراه با افزایش طول است (شکل ۲). نتایج حاصل از رابطه نمایی تغییرات طول - وزن ماهی طلال در چهار منطقه مورد مطالعه در جدول (۲)خلاصه شده است. همبستگی مثبت و بالا میان طول (سانتی‌متر) و وزن(گرم) در هر ۴ ایستگاه نشان‌دهنده همبستگی بالا میان مقادیر طول و وزن ماهی می‌باشد. به این معنی که با افزایش طول ماهی، وزن آن نیز افزایش می‌یابد. (شکل۲). در بررسی طول و وزن ثبت شده در ایستگاه‌های مختلف، تفاوت معنی‌داری در طول و وزن کل در ایستگاه جاسک و قشم در مقایسه با دو ایستگاه دیگر($p<$ ۰/۰۵) مشاهده شد.

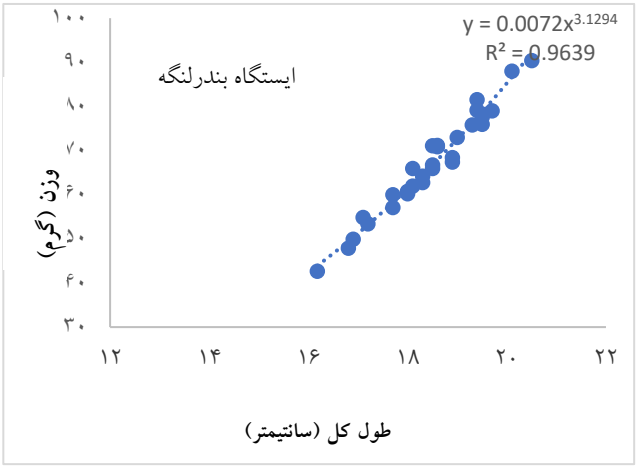
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

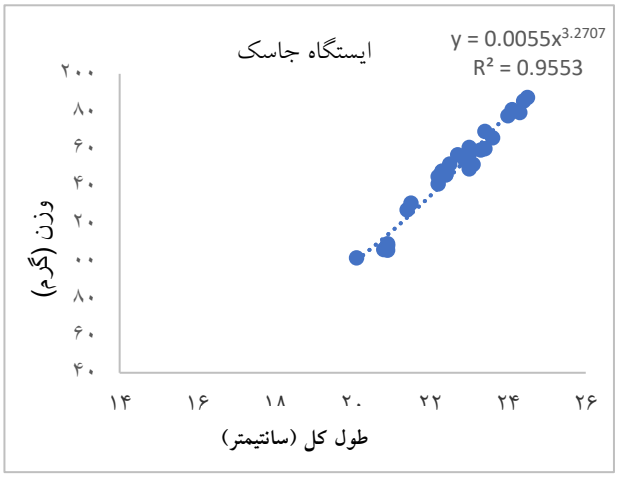
مقادیر میانگین فاکتور وضعیت در ایستگاه‌ها در جدول ۲ خلاصه شده است، بیشترین میانگین فاکتور وضعیت (۰/۰۱۸±) ۱/۷۹ مربوط به ایستگاه قشم و کمترین میزان این پارامتر (۰/۰۲۱±) ۱/۵۱ در ایستگاه بندرلنگه به ثبت رسیده است. فاکتور وضعیت گونه مورد بررسی بین ۴ ایستگاه تفاوت معنی‌داری نداشت. ($p> ۰/۰۵$)

جدول ۱. میانگین، بیشترین و کمترین طول کل و وزن گونه *R. kanagurta* به تفکیک ایستگاه

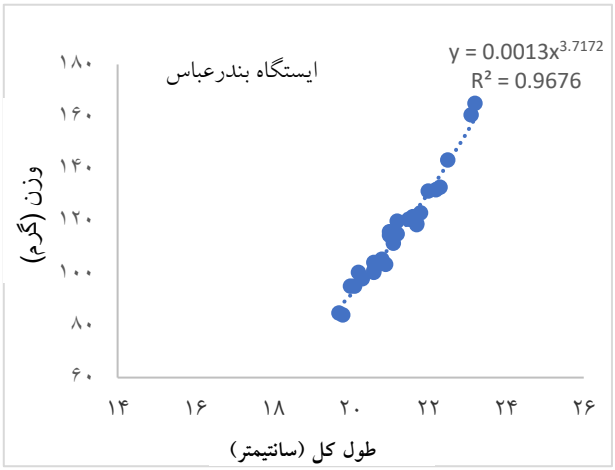
منطقه مورد مطالعه	تعداد	وزن (گرم)		طول کل(سانتیمتر)	
		کمینه و بیشینه	میانگین(انحراف معیار)	کمینه و بیشینه	میانگین(انحراف معیار)
جاسک	۴۵	۱۰۱/۴۶–۱۸۵/۴۹	۱۴۸/۴۸(±۲۴/۱۵)	۲۰/۱۰–۲۴/۵۰	۲۲/۶۰ (±۱/۱۵)
بندرلنگه	۴۸	۴۲/۶۴–۹۰/۳۹	۶۶/۷۹ (±۱۱/۳۸)	۱۷/۱۰–۲۰/۵۰	۱۸/۴۴ (±۱/۰۱)
بندرعباس	۳۹	۸۴/۱–۱۶۵/۰۳	۱۱۵/۱۸ (±۱۹/۴۴)	۱۹/۷۰–۲۳/۳۰	۲۱/۲۱ (±۰/۹۲)
قشم	۴۰	۷۶/۸۷–۲۱۵/۷۲	۱۴۹/۰۲ (±۳۹/۶۱)	۱۹/۷۰–۲۵/۶۰	۲۲/۵۲ (±۱/۸۷)

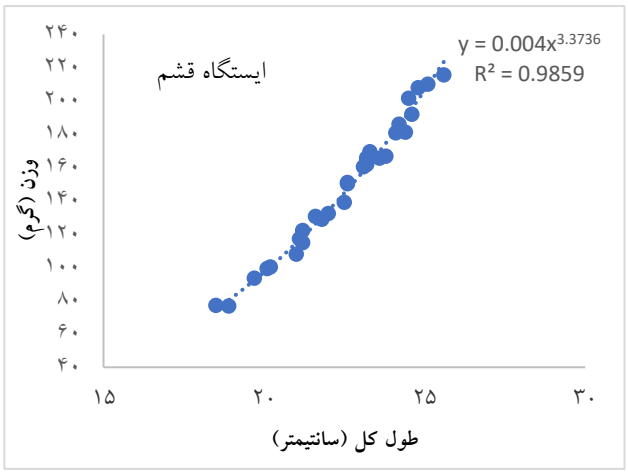
عدد حاصل از رابطه پاولی (t) که با احتساب مقدار b محاسباتی در رابطه نمایی تغییرات طول – وزن به دست آمد با عدد حاصل از این رابطه با احتساب b فولتون (b = ۳) در همه مناطق از اختلاف معنی‌داری برخوردار است ($p< ۰/۰۵$). مقدار پارامتر b به دست آمده در هر ۴ ایستگاه از ۳ بزرگتر است که بر اساس آزمون پاولی و در نظر گرفتن فواصل اطمینان (حدود اطمینان ۹۵ درصد)، الگوی رشد ماهی طلال در ایستگاه‌های جاسک، بندرعباس و قشم غیر همسان (آلومتریک و مثبت) و در ایستگاه بندرلنگه ایزومتریک تشخیص داده شد (جدول۲).





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





شکل۲. رابطه طول کل (سانتی‌متر)- وزن (گرم) گونه‌ی *R. kanagurta* به تفکیک ایستگاه

جدول ۲. پارامترهای رابطه طول- وزن گونه‌ی *R. kanagurta* به تفکیک ایستگاه

منطقه مورد مطالعه	$W=aL^b$ شیب رگرسیونی b	فواصل اطمینان	ضریب a	فواصل اطمینان	r^2	میانگین (انحراف معیار)	فاکتور وضعیت
جاسک	۳/۲۷	۲/۳-۹۹/۵۶	۰/۰۰۵۳۳	۰/۰۰۲۱۹۸ ،۰/۰۱۲۹۳۸	۰/۹۵	۱/۷٤ (±۰/۰٤)	
بندرلنگه	۳/۱۲	۲/۸۹ -۳/٦٦	۰/۰۰۷۱۷	۰/۰۰۳٦۲ ،۰/۰۱٤۲۰	۰/۹٦	۱/۵۱ (±۰/۰۲۱)	
بندرعباس	۳/۷۱	۳/٤۲ -۳/۹۹	۰/۰۰۱۳۹	۰/۰۰۰۵۸ ،۰/۰۰۳۳۲	۰/۹٦	۱/٦۵ (±۰/۰۲۷)	
قشم	۳/۳۷	۳/۲۳-۳/۵۱	۰/۰۰۳۹۸	۰/۰۰۲۵٦۸ ،۰/۰۰٦۱۸۱	۰/۹۸	۱/۷۹ (±۰/۰۱۸)	

بحث

بررسی ماهیان در محیط‌های آبی مختلف به منظور بوم‌شناسی، شناخت تکامل، رفتارشناسی و بهره‌برداری از منابع آبی از اهمیت بسیاری برخوردار است (Oso *et al.*, 2006). زیرا با شناخت محیط زندگی ماهی‌ها و ویژگی‌های زیستی آن‌ها می‌توان اطلاعات مفیدی در زمینه تغذیه، تولیدمثل و مسائل بوم‌شناختی آن‌ها کسب کرد (Adeyemi *et al.*, 2009).

بررسی مشخصه‌های رابطه طول–وزن در ارزیابی ذخایر ماهیان نقش مهمی دارد و می‌توان با استفاده از آن الگوی رشد یک گونه ماهی را در مناطق مختلف زیست ماهی بایکدیگر مقایسه نمود. همچنین می‌توان به‌عنوان یک شاخص مهم کاربردی برای تعیین وضعیت رشد در ماهی استفاده کرد (Gonzalez Acosta *et al.*, 2004؛ Akbarzadeh *et al.*, 2010). میزان ضریب رگرسیون

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

bدر بین ماهیان به‌طور معمول عددی بین ۲ تا ۴ است (Bagenal and Tesch, 1978) و نوع رشد در ماهی یعنی آلومتریک مثبت یا منفی و ایزومتریک را مشخص می‌کند (Pauly, 1983).

مقدار b محاسبه شده برای گونه مورد مطالعه در پژوهش حاضر در ایستگاه‌های جاسک، بندرعباس و قشم بیشتر از ۳ بود که بیانگر رشد آلومتریک مثبت ماهی طلال می‌باشد. مقدار پارامتر b در آب‌های هندوستان توسط Sivadas *et al*., 2006، Abdussamad *et al*., 2006) و Rohit and Gupta, 2004) به ترتیب ۳/۳، ۳/۲۹ و۳/۳۴ گزارش‌شده است. مقدار این پارامتر در آب‌های پاکستان ۳/۲ (Moazzam *et al*., 2005) و ۲/۷۵– ۳ (Ahmed *et al*., 2022) ، عربستان ۳/۳۳ (Sanders and Morgan, 1989) و در مصر نیز۳/۱۹ (Mehanna, 2001) گزارش شده است. در پژوهش Daghooghi و همکاران (۲۰۱۷)، در جنس ماده و نر ماهی طلال در مناطق بندرعباس و قشم رشد را ایزومتریک گزارش داده‌اند، در این پژوهش مقدار پارامتر مذکور برای ماهیان جنس ماده، نر و کل ماهیان به ترتیب ۳/۲۹، ۳/۱۵ و ۳/۱۲ گزارش شده است.

در پژوهشی در سواحل مالزی میزان پارامتر b عدد ۳/۲ گزارش‌شده است و الگوی رشد آلومتریک مثبت و حداکثر طول کل برای این گونه ۲۷/۸۳ سانتی‌متر ثبت گردید. این در حالی است که اغلب مطالعات انجام‌شده روی این گونه در آب‌های مالزی الگوی رشد آلومتریک منفی را پیشنهاد داده‌اند (Amin *et a.l,* 2014).

در بررسی این گونه در سواحل عمان روابط طول و وزن و تولیدمثل مورد بررسی قرار گرفتند. در این پژوهش مقدار b ۳/۴ گزارش و طول در اولین بلوغ جنسی عدد ۲۷۱ میلی‌متر ثبت گردید. بازه طول کل برای ماهیان نر و ماده به ترتیب ۲۳۰–۳۵۳ و ۲۲۵–۳۶۰ میلیمتر گزارش‌شده است. در مجموع ماهیان نر به میانگین طولی و وزنی بالاتری نسبت به ماهیان ماده می‌رسند. Al) Jufaili and Said Al-Anbouri, 2020). در مطالعه‌ای که روی این گونه در سواحل هند انجام‌شده است میزان فاکتور وضعیت در بازه ۰/۹۹ – ۱/۰۱ گزارش شد که نشان دهنده شرایط نسبی خوب محیطی برای این گونه است. مقدار پارامتر b نیز عدد ۲/۶۷ گزارش‌شده است. (Gondhalli., 2010). طبق این نتایج می‌توان گفت در رابطه طول- وزن میزان aوb در گونه‌های مختلف متفاوت است اگرچه در گونه‌های یکسان نیز با یکدیگر نیز تفاوت دارد، علت این تفاوت را می‌توان به‌دلیل عوامل زیست‌محیطی، شرایط فیزیولوژیک ماهی، نوسانات تغذیه و یا زمان جمع‌آوری ماهی مرتبط دانست (Biswas, 1993). در ایستگاه بندرلنگه میزان b محاسبه شده ۳/۱۲ و دارای رشد ایزومتریک می‌باشد یعنی به‌موازات ازدیاد طول ازدیاد وزن ماهی نیز صورت گرفته است که همین نتیجه پژوهش و Khayatzadeh و همکاران (۲۰۰۹) گزارش شده است. در پژوهشی در سواحل غربی اندونزی مقدار عددی پارامتر b در بازه ۲/۶۲– ۳/۴۴ تخمین زده‌شده است که الگوی رشد ایزومتریک و حداکثر طول برای این گونه ۲۷/۳

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

سانتی‌متر گزارش‌شده است. در این منطقه دو فصلتخمریزی برای گونه مورد بررسی گزارش و عدد طول در اولین بلوغ جنسی ۱۹/۵۸ سانتی‌متر تخمین زده‌شده است. مقدار فاکتور وضعیت نیز ۰/۹۱۷ – ۱/۴۵۰ ثبت شد. (Arrafi *et al*., 2016).

شاخص وضعیت برای مقایسه وضعیت زیستی ماهی‌ها استفاده می‌شود و مقادیر آن در ایستگاه‌های مورد بررسی بیشتر از ۰/۵ بوده است که نشان‌دهنده آن است ماهی فاکتور وضعیت مناسب داشته است (Wootton, 1998)که چنین نتیجه‌ای در مطالعه (Rahman and Hafzath, 2012) گزارش‌شده است. عوامل تأثیرگذار بر فاکتور وضعیت ماهی را به مواردی همچون نوع آنالیزهای انجام‌شده، جنسیت، نوع مرحله بلوغ و شرایط پر یا خالی بودن معده نسبت داده‌اند. همچنین، فاکتور وضعیت قطعاً تحت تأثیر شرایط اکولوژیکی متفاوت در محیط نیز می‌باشد (Wootton, 1998). درواقع می‌توان گفت بین ویژگی‌های رشد یک گونه ماهی در یک منطقه در مقایسه با مناطق دیگر تفاوت‌هایی وجود دارد که به دلایلی همچون شرایط متفاوت تغذیه، ژنتیک، اقلیم و آب در هر منطقه نسبت به مناطق دیگر دانست (Bartulovic *et al.*, 2004). یکی از نظرات مهم و پذیرفته‌شده در این زمینه بررسی اعتبار داده‌های رشد بر اساس سنجش مطلوبیت یا کیفیت زیستگاه گونه مورد بررسی می‌باشد (King, 2007).

نتیجه‌گیری

گونه‌ی *R.kanagurta* ماهیان استخوانی با ارزش جهانی متعلق به خانواده تن ماهیان است. پژوهش حاضر اطلاعات بنیادی در ارتباط با رابطه طول – وزن گونه مورد بررسی از سواحل خلیج فارس در محدوده استان هرمزگان را ارائه می‌دهد. بیشترین میانگین طولی و وزنی برای ایستگاه قشم و کمترین برای ایستگاه بندرلنگه به ثبت رسید. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد با توجه به مقادیر R رابطه طول و وزن در این گونه از همبستگی مثبت بالایی برخوردار می‌باشد. استفاده از فواصل اطمینان با حدود اطمینان ۹۵ درصد تایید کننده رشد آلومتریک مثبت برای ایستگاه‌های جاسک، بندرعباس و قشم و رشد ایزومتریک در ایستگاه بندرلنگه می‌باشد. مقدار فاکتور وضعیت برای این گونه در مناطق مورد بررسی بیشتر از عدد یک می‌باشد که نشاندهنده سازگاری خوب این گونه با شرایط محیطی می‌باشد.

References:

Abdussamad EM, Kasim HM and Anchayya P., 2006. Fishery and population characteristics of Indian mackerel, *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier) at Kakinada. *Indian Journal of Fisheries,* 53 (1), pp. 77-83.

Adeyemi, S.O.; Bankole, N.O. and Adikwu, A.I., 2009. Food and feeding habits of protopterusannectens (OWEN)) in Gbedikere Lake, Bassa, KogiI State, Nigeria Continental Journal of Biological Sciences. 6, pp. 3-44.

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

Ahmad F, Khan MA, Rizvi SA and Riaz S., 2019. Length weight relationship in *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1817) from Karachi Coast, Pakistan. International Journal of Biology and Biotechnology, 16 (3), pp. 769-773.

Ahmed F, Liang Z, Zhu L, Liu C., Kalhoro, M. A and Shaikh, S. 2022 Length-Weight Relationship of Three Commercially Important Fish Species from Balochistan Coast, *Pakistan. J Anim Plant Sci*, 32(5). 10.36899/JAPS.2022.5.0549.

Akbarzadeh A., Karami M., Nezami S.A., MojaziAmiri B., Khara H. and Eagderi S. 2010. A comparative study of morphometric and meristic characters of *pikeperch Sander luciopercain* Iranian waters of Caspian Sea and Aras Dam Lake. Iranian Journal of Biology, 22(3), pp: 535 - 545. (In Persian).

Al Jufaili and Anbouri, SA. 2020 .Reproductive Biology of the Indian Mackerel, *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier 1817), from Salalah, Dhofar Coast, Oman. *Advance Journal of Food Science and Technology,* 18, pp. 27-34. http://doi.org/10.19026/ajfst.18.6052

Amin AM, Sabrah MM, El-Ganainy AA and El-Sayed AY., 2015. Population structure of Indian mackerel, *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1816), from the Suez Bay, Gulf of Suez, Egypt. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 3 (1), pp. 68-74

Amin SMN, Azim MKM, Fatinah SNJ, Arshad A, Rahman MA and Jalal KCA., 2014. Population Parameters of *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1816) in the Marudu Bay, Sabah, Malaysia. *Iranian Journal of Fisheries Sciences,* 13 (2), pp. 262-275.

Arrafi M, Ambak MA, Rumeaida MP and Muchlisin ZA.,2016). Biology of Indian mackerel, *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1817) in the western waters of Aceh. *Iranian Journal of Fisheries Sciences* 15 (3): 957-972.

Asif AR, Azra B, Saima S and Shazia R .,2019). Morphometric characteristics of Indian mackerel (Rastrelliger kanagurta) landing at three fish harbors of Baluchistan, Pakistan. *Pakistan Journal of Marine Sciences,* 28 (1), pp. 35-43.

Avazpour K.; Mohammadizadeh F.; Salarzadeh A.; Azvar E.; Salarpoury A and Seraji F., 2011. A Study On the diet of Indian Mackerel, *Rastrelliger Kanagurta* in Coastal waters of Bandar abbas. *Journal of Aquatic Animals and Fisheries*, 2(5), pp. 23-29.

Baitha R, Sinha A, Koushlesh SK, Chanu TN, Kumari K, Gogoi P, Ramteke MH, Borah S and Das BK.,2018. Length-weight relationship of ten indigenous freshwater fish species from Gandak River, Bihar, India. *Journal of Applied Ichthyology,* 34, pp. 233-236. https://doi.org/10.1111/jai.13698

Bagenal T.B. and Tesch F.W., 1978. Age and growth. In : Bagenal T.B. (ed.). Methods for assessment of Fish production in fresh water, 3 rd edn. Blackwell Scientific Publication, Oxford, 101,136 P.

Bagheri A, Sadeghi M and Daghooghi B. 2013. Feeding Biology of Indian Mackerel (*Rastrelliger kanagurta*) in Hormozgan Province waters (Persian Gulf), 5 (2), pp. 35-46. (in Persian)

Bartulovic, V. Glamuzina, B. Conides, A. Dulcic, J. Lucic, D. Njire, J. and Kozul, V., 2004. Age, growth, mortality and sex ratio of sand smelt, Atherina boyeri Risso, 1810 (Pisces: Atherinidae) in the estuary of the Mala Neretva River (middle-eastern Adriatic, croatia); *Journal of Applied ichthyology*; 20 (5), pp. 427-430. http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0426.2004.00560.x

Biswas, S.P., 1993. Manual of methods in fish biology, South Asian publishers PVR. LTD., India. 157 p.

Binohlan C and Pauly D., 2000. The length-weight table, In: Fishbase 2000: concepts, design and data sources, Froese R and Pauly D (Eds), Manila, Philippines. ICLARM 121-123.

Daghooghi B, Kaymaran F, Vossoughi Gh, Valinasab T and Moradi, M., 2017.Population dynamic of *Rastrelliger Kanagurta* (1817) in Coastal waters of Hormozgan Province. *Journal of Animal Environment*, 9(1), pp.195-200.

FAO.,1983. FAO spices catalogue. Volume.2, Scombridae of the word. Anannotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. B.B. Collette and C.E. Nauen) eds (FAO Fisheries Synopsis,) 125(2): 137 PP.

Froese R., 2006. Cube law, condition factor and weight–length relationships: History, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology,* 22(4), pp. 241–253. https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00805.x

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

Gondhalli, S., 2010. Breeding seasonality of Indian mackerel, Rastrelliger kanagurta (cuvier, 1817) off Mangalore coast with a note on the awareness of responsible fishery among fisher folk of Dakshina kannad., M.F.Sc Thesis, submitted to Karnataka veterinary, animal and fisheries sciences university, Bidar. pp.96.

Gonzalez Acosta, A.F., De La Cruz Aguero, G and La Croz Aguero, J., 2004. Length-weight relationships of fish species caught in a mangrove swamp in the Gulf of California (Mexico). *Journal of Applied Ichthyology*, 20(2), pp. 154-155. http://dx.doi.org/10.1046/j.1439-0426.2003.00518.x

Giarrizzo T, Oliveira RRS, Andrade MC, Gonçalves AP, Barbosa TAP, Martins AR, Marques DK, Santos JLB, Frois RPS, Albuquerque TPO, Montag LFA, Camargo M and Sousa LM., 2015. Length-weight and length-length relationships for 135 fish species from the Xingu River (Amazon basin, Brazil). *Journal of Applied Ichthyology,* 31(2), pp. 514-424. http://dx.doi.org/10.1111/jai.12677

Hossain MY, Rahman MM, Jewel MA, Hossain MA, Ahamed F, Tumpa AS, Abdallah EM and Ohtomi J., 2013a. Life history traits of the critically endangered catfish Eutropiichthys vacha (Hamilton 1822) in the Jamuna (Brahmaputra River Distributary) River, northern Bangladesh. *Sains Malaysiana,* 42 (3), pp. 265-277

Hossain MY, Hossen MA, Mawa Z, Rahman MA, Hasan MR, Islam MA, Khatun D, Rahman MA, Tanjin S, Sarmin MS and Bashar MA., 2021. Life history traits of three Ambassid fishes (*Chanda nama, Parambassis* lala and *Parambassis ranga*) from the Mathabhanga River, Southwestern Bangladesh. Lakes & Reservoirs: *Research and Management,* 26 (1), pp. 59-69. https://doi.org/10.1111/lre.12354

Jisr, N, Younes, G, Sukhn, C, El-Dakdouki, M.H., 2018Length-weight relationships and relative condition factor of fish inhabiting the marine area of the Eastern Mediterranean city, Tripoli-Lebanon. Egyptian *Journal of Aquatic Research,* 44(4), pp. 299-305. https://doi.org/10.1016/j.ejar.2018.11.004

Jawad LA, Ambuali A, Al-Mamry JM and Al-Busaidi HK., 2011. Relationships between fish length and otolith length, width and weight of the Indian mackerel Rastrelliger kanagurta (Cuvier, 1817) collected from the Sea of Oman. *Croatian Journal of Fisheries*, 69 (2), pp. 51-61.

Khayatzadeh J , Seyfadini M ,Kamali E and Malekian N. 2009. Annual investigation of ecology and biology reproduction in Talal fish, female genus (Rastrelliger kanagurta) in Iran southern Coast. *Biology Journal*, 4(2), pp. 57-66. (in Persian)

Khatun D, Hossain MY, Hossain MF, Mawa Z, Rahman MA, Islam MR, Rahman MA, Hassan HU and Sikha SN .,2021). Population parameters of a freshwater Clupeid, Corica soborna (Hamilton, 1822) from the Ganges River, northwestern Bangladesh. Pakistan. *Journal of Zoology*, 53 (4), pp. 1279-1290. http://dx.doi.org/10.17582/journal.pjz/20191208161233

King M., 2007. Fisheries biology, assessment and management. 2nd edition. Blackwell Scientific Publications, *Oxford*. 382 p

Klaus.R, J. Craig and Hayward., 2004. Revision of the monogenean subfamily Priceinae Chauhan. *Journal of Systematic Parasitology*, 44, pp.171-182.

Koolkalya S, Matchakuea U and Jutagate T.,2017. Growth, population dynamics and optimum yield of Indian mackerel, *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1816) in the eastern Gulf of Thailand. *International Journal of Agricultural Technology,* 13 (7.1), pp. 1065-1075

Luther, G., 1973. Observations on the fishery and biology of the Indian mackerel Rastrelliger kanagurta, Malabar Coast. *Indian Journal of Fisheries*, 7(2), pp. 275-306

Mehanna, S.F., 2001. Population dynamics and fisheries management of the Indian mackerel Rastrelliger kanagurta in the Gulf of Suez, Egypt. *Journal of King Abdulaziz University-Marine Sciences*, 12(1), pp. 217-229. http://dx.doi.org/10.4197/mar.12-1.16

Mehanna, S and Farouk, A. E., 2021. Length-Weight Relationship of 60 Fish Species from the Eastern Mediterranean Sea, Egypt (GFCM-GSA 26). Frontiers in Marine Science, 8(8), pp.625422. https://doi.org/10.3389/fmars.2021.625422 625422

Moazzam, M., H.B. Osmany and K. Zohra., 2005. Indian mackerel (*Rastrelliger kanagurta*) from Pakistan-I. Some aspects of biology and fisheries. *Rec. Zool. Surv. Pak*, 16, pp. 58-75.

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

Narayana, R. K.,1964. Food Of the Indian Mackrel, *Rastrelliger Kanagurata*. (Cuvier) Aken By Drift-Nets In The Arabian Sea Of Vizhingam, South Kerala.). Proc. Ind. Acad. Sci, pp.36-45.

Oso, J.A.; Ayodele, I.A. and Fagbuaro, O., 2006. Food and feeding habits of *Oreochromis niloticus* (L.) and *Sarotherodon galilaeus* (L.) in a Tropical Reservoir. *World Journal, Zoology*, 1(2), pp. 118-121.

Pauly, D. ,1983. Some Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stock. FAO Fisheries Technical, Rome, Paper No. 234, 52 p.

Prathibha, R. and Gupta, A.C., 2004. Fishery, biology and stock of the Indian mackerel *Rastrelliger kanagurta* off Mangalore-Malpe in Karnataka, India. *J. Mar. Biol. Ass. India*, 46 (2), pp. 185-191.

Rahman, M.M. & Hafzath, A. 2012. Condition, length-weight relationship, sex ratio and gonadosomatic index of Indian Mackerel (*Rastrelliger kanagurta*) captured from KuantanCoastal Water. Journal Biological Science 12: 426-432

Rohit, P. and Gupta, A.C., 2004. Fishery, biology and stock of the Indian mackerel *Rastrelliger kanagurta* off Mangalore Malpe in Karnataka, *India. J. Mar. Biol. Ass. India*, 46(2), pp. 185-191.

Ricker, W. E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish population: Bull. Fish. Res. B.D. cans 191-382.

Sabbir W, Rahman MA, Hossain MY, Hasan MR, Mawa Z, Rahman O, Tanjin S and Sarmin MS (2021). Stock assessment of Hooghly Croaker Panna heterolepis in the Bay of Bengal (southwestern Bangladesh): *Implications for sustainable management*. Heliyon, 7 (8), pp. e07711. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07711

Safrida Y D, Yulvizar C and Devira C N., 2012. Isolation and characterization of potential probiotics bacteria in mackerel fish (Rastrelliger sp.) *Journal Depik*. 1(3), pp. 200–203

Sanders, M.J. and Morgan, G.R., 1989. Review of the Fisheries Resources of the Red Sea and Gulf of Aden. FAO Fisheries Technical Paper No. 304, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.Searcy SP, Eggleston DB, Hare JA (2007) Is growth a reliable indicator of habitat quality and essential fish habitat for a juvenile estuarine fish? Can J Fish. Aqua *Sci,* 64, pp. 681–691. https://doi.org/10.1139/f07-038

Siddeek, M.S.M and Al-Hosni, A.H., 1998. Biological reference points for managing kingfish, Scomberomorus commerson, in Oman waters. NAGA 21 (4), 32–36

Silva C and Sousa MI.,1988. Summary description of the marine fisheries and resources for Mozambique. In Sanders MJ, Sparre P and Venema SC (eds.), Proceedings of the workshop on the assessment of fishery resources in the southwest Indian Ocean. RAF/79/065/WP/41/88/E. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)/United Nations Development Programme (UNDP), Albion, Mauritius.

Sivadas, M., Nair, P. N. R., Balasubramanian, K. K. and Bhaskaran, M. M., 2006. Length weight relationship, relative condition, size at first maturity and sex ratio of Indian mackerel *Rastrelliger kanagurta* from Calicut. *J. Mar. Biol. Ass. India*, 48(2), pp. 274-277

Wootton, R.J., 1998. Ecology of teleost fishes. Kluwer Academic Publishers, 386

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