Journal of Aquatic Ecology
University of Hormozgan
ISSN Print: 2322-2751 ISSN Online: 2980-9355
Homepage: https://jae.hormozgan.ac.ir

Some Growth Characteristics of Chacunda Gizzard Shad *Anodontostoma chacunda* (Hamilton, 1822) in the Waters of Hormozgan Province

Zahra Sarlaki Hendookosh[1], Leila Abdoli[1]✉, Kiavash Golzarianpour[2]

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

2- Department of Biology, Faculty of Science and Engineering, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Golestan, Iran

.

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 14 April 2025
Accepted: 24 May 2025
Published: 9 August 2025

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

Keywords:
Anodontostoma chacunda,
length and weight,
growth pattern,
Persian Gulf.

ABSTRACT

The length–weight relationship, growth pattern, and condition factor are key indicators for the assessment and management of aquatic resources. *Anodontostoma chacunda* (Hamilton, 1822), commonly known as the Chacunda Gizzard Shad, is an economically valuable clupeid inhabiting the coastal waters of Hormozgan Province, Iran. This study examined the length–weight relationship and growth pattern of this species across four locations: Jask, Khamir, Bandar Abbas, and Qeshm. A total of 240 specimens were collected from local fishermen during the summer of 2024. The maximum total length (19.7 cm) and body weight (120 g) were recorded in Bandar Abbas, while the minimum values (9.0 cm and 18.52 g) were observed in Jask. The length–weight regression exponent (b) ranged from 3.65 to 3.87 across sampling sites. Based on the 95% confidence interval and Pauly's criteria, the growth pattern was classified as positively allometric in all stations. The condition factor (K) varied from 0.13 to 0.24, with the highest mean value observed in Khamir (0.24 ± 0.028). These findings provide baseline biological information that can support future management and conservation of *A. chacunda* populations in southern Iran.

CC BY NC

Publisher: University of Hormozgan

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-01-29]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.2.23]

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The Chacunda Gizzard Shad is a significant species from the Clupeidae family, distributed across tropical and subtropical waters of the Indian Ocean and the western Pacific—from the eastern coasts of Africa to Australia and China. It has also entered the Mediterranean Sea via the Suez Canal (Hasan *et al.,* 2024; Hanif *et al*., 2019). In some regions, the growth of this species is positively allometric (Hasan *et al*., 2024; Salim *et al*., 2024), while in other studies, isometric growth has been reported (Siddik *et al*., 2016; Arshad *et al.,* 2008). Several studies have been conducted on the diet and feeding behavior of this omnivorous species (Rahardjo et al., 2006). Given its biological, ecological, and economic importance, this study aimed to examine the growth pattern and some biological characteristics of *A. chacunda* populations across four stations in the Persian Gulf and the Gulf of Oman, within Hormozgan Province.

Material and methods

This study was conducted at four coastal stations: Bandar Abbas, Qeshm, Khamir, and Jask, in the waters of Hormozgan Province. Sampling was carried out during June and July 2024. A total of 240 specimens were collected by local fishermen. The growth pattern was determined using Pauly's test and confidence intervals. Growth parameters were estimated using the von Bertalanffy growth function (VBGF) in R software. Confidence intervals (95%) were calculated for the coefficients *a* and *b*, and their correlation coefficients were assessed.

Results

A total of 240 Chacunda Gizzard Shad specimens were analyzed during the study. The maximum recorded length and weight were 19.7 cm and 120 g in Bandar Abbas, while the minimum values were 9.0 cm and 9.5 g in Jask. The highest average condition factor (0.24 ± 0.028) was observed in Khamir, while the lowest (0.14 ± 0.014) was recorded in Bandar Abbas. A significant difference ($p < 0.05$) in condition factor was found between Khamir and the other three regions. In all four stations, the *b* parameter exceeded 3.0, and based on Pauly's test and 95% confidence intervals, the growth pattern was determined to be positively allometric. Using the von Bertalanffy model, the growth parameters were estimated as follows:

$K = 0.3$ year^{-1} $L_\infty = 22$ cm $t_0 = -3.5$ years

Conclusion

Previous studies have reported maximum lengths for this species as 24 cm (Letourneur *et al*., 1998), 21 cm (Rao *et al*., 1965), 19.9 cm (Hussain *et al*., 2010), 18.9 cm (Dar *et al*., 2018), 16.9 cm (Siddik *et al*., 2016), and 15.06 cm (Das *et al*., 2021). The variation in lengths observed across studies may be due to factors such as population diversity, sampling season, food availability, age, sex, and maturity stage (Famoofo *et al.,* 2020). In Indonesian waters, the growth pattern of this species is also positively allometric, with *b* values ranging from 3.37 to 3.44 (Salim *et al.,* 2024). In the Bay of Bengal, a positive allometric growth pattern ($b = 3.34$) has been suggested (Hasan *et al*., 2024). Other studies have reported negatively allometric growth (Dar *et al*., 2018; Hussain *et al*., 2010; Das *et al*., 2021), while some (Letourneur, 1998; Arshad et al., 2008; Siddik *et al*., 2016) have reported isometric growth with *b* values of 3.03, 3.08, and 3.04 respectively. Environmental factors such as salinity, temperature, sex, feeding conditions, habitat, and seasonal fluctuations contribute to the variations in *b* values (Hasan *et*

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-01-29]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.2.23]

al., 2024). In Malaysian coastal waters, the condition factor for *A. chacunda* ranges from 2.30 to 2.50 (Das *et al.,* 2021). Observed differences in the condition factor may result from variations in sex, maturity stage, stomach fullness, and sampling methods (De *et al.,* 2016). According to the von Bertalanffy growth model in this study, the asymptotic length was 22 cm and the growth coefficient was 0.3, which falls within the range of lengths reported for this species in other tropical regions (Siddik *et al*., 2016; Hasan *et al*., 2024). These findings provide baseline biological information that can support future management and conservation of *A. chacunda* populations in southern Iran.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-01-29]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.2.23]

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

برخی ویژگی های رشد ماهی گواف کوچک *Anodontostoma chacunda* (Hamilton, 1822) در آب های استان هرمزگان

زهرا سرلکی هندوکش[۱]، لیلا عبدلی[۱]✉، کیاوش گلزاریان پور[۲]

۱. گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی. دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران.
۲. گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه و فنی مهندسی، دانشگاه گنبدکاووس، گنبدکاووس، گلستان، ایران.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۰۳
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۵/۱۸

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

کلیدواژه‌ها:
Anodontostoma chacunda،
طول و وزن،
الگوی رشد،
خلیج فارس.

چکیده

رابطه طول و وزن، الگوی رشد و فاکتور وضعیت نقش بسیار مهمی در ارزیابی و مدیریت ذخایر آبزیان دارد ماهی گواف کوچک *Anodontostoma chacunda* از جمله ماهیان استخوانی مهم و با ارزش اقتصادی در آب‌های ساحلی استان هرمزگان می‌باشد. در این پژوهش پارامترهای مربوط به رابطه ی طول و وزن و الگوی رشد این گونه در مناطق جاسک، خمیر، بندرعباس و قشم در آب های استان هرمزگان مورد بررسی قرار گرفت. در مجموع ۲۴۰ نمونه از این گونه در تابستان سال ۱۴۰۳ از صیادان محلی جمع‌آوری گردید. حداکثر طول و وزن ماهیان به ترتیب ۱۹/۰۰۷ سانتی‌متر و ۱۲۰/۰۰ گرم در بندرعباس و حداقل طول و وزن به ترتیب ۹/۰۰سانتی‌متر و۱۸/۵۲ گرم در جاسک ثبت شد. پارامتر b محاسبه شده برای ایستگاه‌های مورد بررسی در بازه ۳/۶۵ تا۳/۸۷ قرار داشت. براساس فواصل اطمینان با حدود ۹۵ درصد و فرمول پائولی برای گونه مورد بررسی در ایستگاه‌های مورد مطالعه الگوی رشد غیر همسان (آلومتریک مثبت) تشخیص داده شد. مقدار فاکتور وضعیت در ایستگاه‌های مورد بررسی در بازه ۰/۱۳ تا ۰/۲۴ قرار داشت که بالاترین مقدار میانگین در ایستگاه بندرخمیر۰/۰۲۸ ± ۰/۲۴ به ثبت رسید.

ناشر: دانشگاه هرمزگان.

CC BY NC

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-01-29]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.2.23]

مقدمه

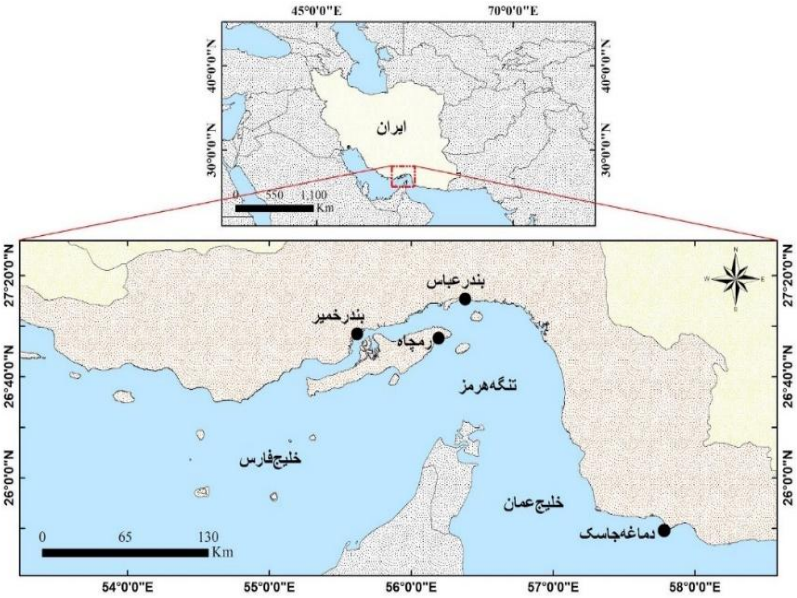
مطالعه‌ی بیولوژیک و اکولوژیک گونه‌های مختلف ماهیان در یک اکوسیستم آبی از ضروریات اولیه حفظ و بازسازی ذخایر آن‌ها بوده و منجر به شناخت و تحلیل اکولوژیک زنجیره غذایی اکوسیستم می‌گردد که این امر در اعمال مدیریت صحیح شیلاتی کاربرد فراوان دارد . خلیج فارس با شرایط زیست‌محیطی خاص مانند دمای بالا، شوری زیاد و حضور اکوسیستم‌های منحصر به فرد نظیر جنگل‌های حرا و صخره‌های مرجانی، میزبان گونه‌های ارزشمند آبزی از جمله گونه مورد بررسی در این پژوهش می‌باشد (Dar *et al*., 2018; Letourneur *et al*., 1998). عوامل محیطی نظیر دما، شوری، تغذیه و میزان اکسیژن محلول می‌توانند تأثیر قابل توجهی بر الگوهای رشد و فاکتور وضعیت ماهیان گذاشته و موجب ایجاد تغییرات ریخت‌شناسی بین جمعیت‌های مختلف شوند (Tudela, 1999; Turan, 1999; Smith and Skulason, 1996). رابطه طول–وزن یکی از شاخص‌های اساسی در زیست‌سنجی آبزیان به شمار می‌رود و به طور گسترده در مطالعات اکولوژیکی، زیست‌جمعیتی، و مدیریت منابع شیلاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Pauly, 2019). این اطلاعات جهت مدیریت ذخایر شیلاتی در مناطق مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند و در مطالعات در زمینه الگوی رشد، وضعیت تغذیه‌ای، شرایط فیزیولوژیکی و بوم‌شناسی جمعیت‌ها اهمیت ویژه‌ای دارند (Giarrizzo *et al*., 2015; Hossain *et al.*,2021). ماهی گواف کوچک از جمله گونه‌های مهم خانواده شگ‌ماهیان می‌باشد که در آب‌های مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری اقیانوس هند و آرام غربی از سواحل شرقی آفریقا تا استرالیا و چین پراکنش دارد و از طریق کانال سوئز به دریای مدیترانه نیز وارد شده است (Hasan *et al*., 2024; Hanif *et al*.,2019). این گونه در مناطق کم‌عمق ساحلی، در اعماق ۵ تا ۵۰ متر یافت شده و معمولاً به صورت دسته‌های متراکم مهاجرت‌های عمودی روزانه انجام می‌دهد (Salim *et al*., 2024; Zahid *et al*., 2022). این ماهیان با توجه به میزان بالای پروتئین، چربی پایین و دارا بودن اسیدهای چرب ضروری، از منابع غذایی مهم محسوب می‌شوند و نقش قابل توجهی در تامین نیازهای پروتئینی در این مناطق ایفا می‌کنند (Safrida *et al*., 2020; Siddik *et al*.,2016). این گونه یکی از اجزای کلیدی زنجیره غذایی مناطق ساحلی خلیج فارس به شمار می‌آید و حفظ ذخایر آن برای پایداری اکوسیستم‌های دریایی ضروری است (Grandcourt, 2012). مطالعاتی که در گذشته بر روی گونه‌ی گواف کوچک در مناطق مختلف جهان صورت گرفته، الگوهای رشدی متفاوتی را گزارش نموده اند. در برخی مناطق، رشد این ماهی از نوع آلومتریک مثبت (Hasan *et al*., 2024; Salim *et al.,* 2024) و در مطالعاتی نیز رشد ایزومتریک برای آن گزارش شده است (Siddik *et al*., 2016; Arshad *et al*., 2008). مطالعات مختلفی در خصوص رژیم غذایی و رفتار تغذیه‌ای گونه‌ی گواف کوچک (که گونه‌ای همه‌چیزخوار محسوب می‌شود) انجام‌شده است (Rahardjo *et al*., 2006). در مطالعه دیگری رژیم غذایی غالب این ماهی شامل دیاتومه‌ها، دینوفلاژلات‌ها، پروتوزواها، و لاروهای جانوران مختلف است، به‌ویژه دیاتومه‌ها که به‌عنوان طعمه‌ی غالب غذایی گزارش شده‌اند (Salim *et al*.,2024; Kong *et al*., 2023; Ayoub *et al*., 2022; Davis *et al*., 2011). صفات ریخت سنجی و مورفومتریک جمعیت های ماهی گواف کوچک در مناطقی از کشور بنگلادش مورد مطالعه قرار گرفتند. که اختلافات ریخت سنجی معنی‌داری بین جمعیت‌ها گزارش شد که تفاوت‌های مشاهده‌شده عمدتاً مربوط به ناحیه سر بوده و ضریب تغییرات درون جمعیتی در هر ذخیره ناچیز و قابل‌چشم‌پوشی بوده است (Hanif *et al.*,2019). با توجه به اهمیت زیستی، اکولوژیکی و اقتصادی گونه‌ی گواف کوچک و با توجه به اینکه مطالعات محدودی درمنطقه خلیج فارس و دریایی عمان بر روی واحدهای جمعیتی و ذخایر آن در اکوسیستم خلیج فارس 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 بهره برداری از ذخایر آن کاملاً ضروری است. از این رو مطالعه حاضر با هدف بررسی الگوی رشد و برخی پارامترهای آن که بیان کننده تفاوت‌های جمعیتی و ویژگی‌های زیستی ماهی گواف کوچک جمعیت‌های پراکنده در ۴ ایستگاه در خلیج فارس و دریای عمان در محدوده استان هرمزگان انجام شده است.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-01-29]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.2.23]

مواد و روش

این مطالعه در چهار ایستگاه ساحلی شامل بندرعباس، قشم، بندرخمیر و جاسک در آب‌های استان هرمزگان انجام شد (شکل ۱). نمونه‌برداری طی دوماه در سال ۱۴۰۳ صورت گرفت. در مجموع ۲۴۰ نمونه ماهی گواف کوچک توسط صیادان محلی جمع‌آوری گردید.



شکل ۱. محدوده منطقه مورد مطالعه

نمونه‌ها پس از صید در یخ نگهداری شده و به آزمایشگاه شیلات دانشگاه هرمزگان منتقل شدند. در آزمایشگاه طول کل نمونه‌ها توسط تخته زیست سنجی با دقت ۰/۱ سانتی‌متر و وزن ماهیان توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱گرم اندازه گیری شد (Bagenal and Tesch, 1987).

رابطه طول و وزن با استفاده از رابطه (۱) مشخص شد(Ricker , 1975). حدود اطمینان (۹۵٪) برای ضرایب a و b تعیین و ضریب همبستگی آن‌ها محاسبه شد.

رابطه ۱

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

در رابطه مذکور:w وزن بر حسب گرم ، L: طول بر حسب میلیمتر ، b:شیب خط رگرسیونی (ضریب رشد)، a ضریب ثابت الگوی رشد با استفاده از آزمون پائولی و حدود فواصل اطمینان تعیین گردید (رابطه ۲)

رابطه ۲

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-01-29]
[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.2.23]

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

sdlnwوsdlnL : انحراف معیار لگاریتم طول و وزن:b شیب خط رگرسیونی طول و وزن r: ضریب همبستگی بین طول و وزن: n تعداد نمونه می باشد.

فاکتور وضعیت برای ماهیان با رشد آلومتریک با استفاده ار رابطه ۳ محاسبه شده است (Tesch, 1968).

رابطه۳ $ka = 100 * W/L^b$

پارامترهای رشد با استفاده از رابطه برتالانفی رابطه ۴ در نرم افزار R تخمین زده شدند.

رابطه ۴ $L_t = L_\infty(1 - \exp(-K(t - t_0))$

طبق رابطه ۴ L(t) طول ماهی در زمان سن (t)، L_∞ حداکثر طولی است که یک آبزی می‌تواند به آن برسد.

t سن ماهی در زمان صید و t_0 سن فرضی ماهی وقتی که طول صفر است (Sparre and venema, 1998).

نتایج

در طول مدت پژوهش تعداد ۲۴۰ نمونه ماهی گواف کوچک مورد بررسی قرار گرفت. نتایج مربوط به داده های طول و وزن نمونه ها در ایستگاه‌های مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است. بر اساس داده‌های به‌دست‌آمده، حداکثر طول و وزن ماهیان مورد بررسی به ترتیب ۱۹/۷۰ سانتیمتر ۱۲۰ گرم در ایستگاه بندرعباس و کمترین طول و وزن به ترتیب ۹ سانتیمتر و ۹/۵۰ گرم در ایستگاه جاسک به ثبت رسیده است (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین، بیشترین و کمترین طول کل و وزن گونه *A. chacunda* به تفکیک ایستگاه

منطقه مورد مطالعه	وزن (گرم)		طول کل (سانتی متر)	
	کمینه و بیشینه	میانگین±SD	کمینه و بیشینه	میانگین±SD
جاسک	۹/۵ –۸۶/۸	۳۲/۳۶ ± ۱۷/۹۸	۹/۰۰ – ۱۷/۵	۱۲/۱۲ ± ۱/۶۵
خمیر	۱۱/۰۰ – ۹۸/۱	۳۸/۵۱ ± ۲۴/۲۵	۱۰/۱۰۰ – ۱۸/۳	۱۳/۶۷ ± ۲/۲۳
بندر عباس	۱۲/۸ –۱۲۰/۰۰	۵۲/۲۳ ± ۳۵/۲۸	۱۰/۵۰۰ – ۱۹/۷	۱۴/۷۱ ± ۲/۹۲
قشم	۱۳/۷ –۱۱۵/۰۰	۵۱/۲۶ ± ۳۶/۰۵	۱۰/۱۰۰ – ۱۹/۳۰۰	۱۴/۵۴ ± ۲/۹۳

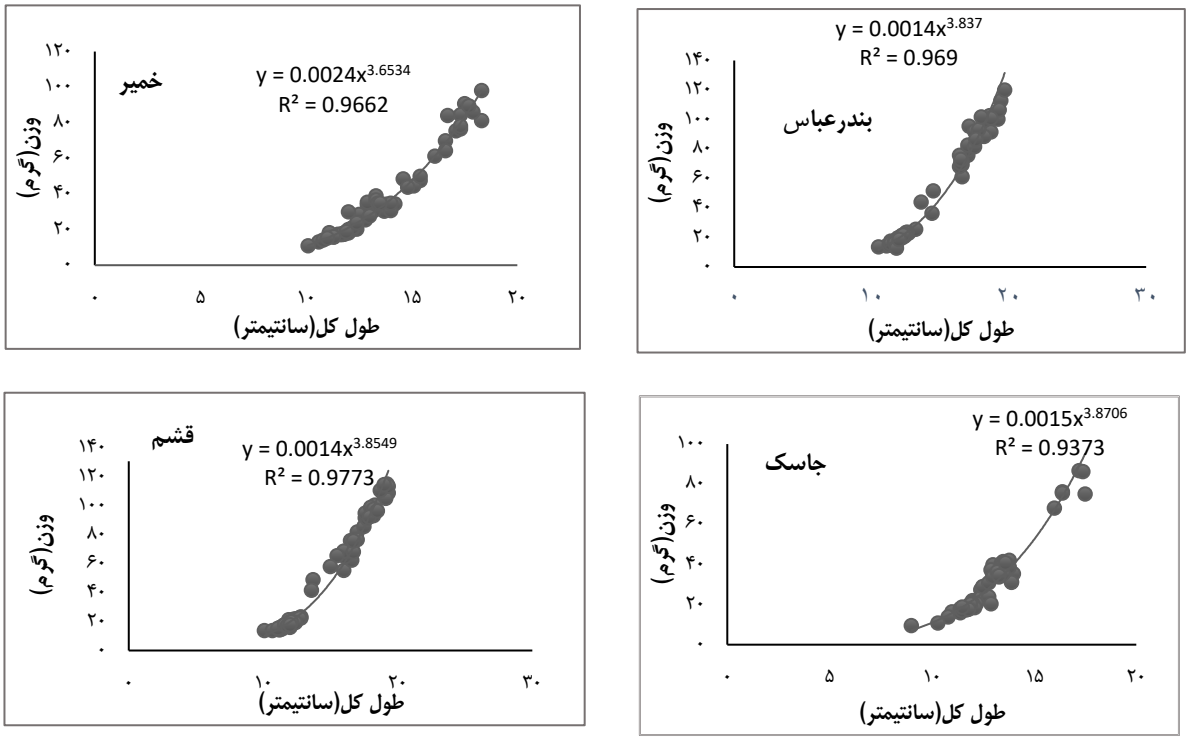
رابطه طول- وزن ماهی گواف کوچک در ایستگاه های مورد مطالعه در شکل ۲ نشان داده شده است. نتایج نشان داد بین داده های طول و وزن جمعیت های مختلف ماهی گواف کوچک در هر چهار ایستگاه همبستگی نسبتا بالایی وجود دارد که بیشترین میزان همبستگی در ایستگاه قشم مشاهده شده است (r^2= 0.97) (شکل ۲).

مقادیر میانگین فاکتور وضعیت در ایستگاه‌ها در جدول ۲ خلاصه شده است، بیشترین میانگین فاکتور وضعیت (۰/۰۲۸±۰) ۰/۲۴ مربوط به ایستگاه بندرخمیر و کمترین میزان این پارامتر(۰/۰۱۴±۰) ۰/۱۴ مربوط به ایستگاه بندر عباس به ثبت رسیده است. در بررسی فاکتور وضعیت گونه مورد بررسی در هر۴ ایستگاه ها مشخص نمود بین ایستگاه بندرخمیر با سه منطقه دیگر تفاوت معنی داری وجود دارد. ($p<$ ۰/۰۵) (جدول ۲).

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 معنی داری برخوردار است ($p<$ ۰/۰۵). مقدار پارامتر b به

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-01-29]
[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.2.23]

دست آمده در هر ۴ ایستگاه از ۳ بزرگتر می‌باشد که بر اساس آزمون پاولی و در نظر گرفتن فواصل اطمینان (حدود اطمینان ۹۵ درصد)، الگوی رشد ماهی گواف کوچک در هر۴ ایستگاه آلومتریک مثبت تشخیص داده شد (جدول ۲).



شکل۲- رابطه طول کل (سانتیمتر)- وزن (گرم) گونه *A. chacunda* به تفکیک ایستگاه

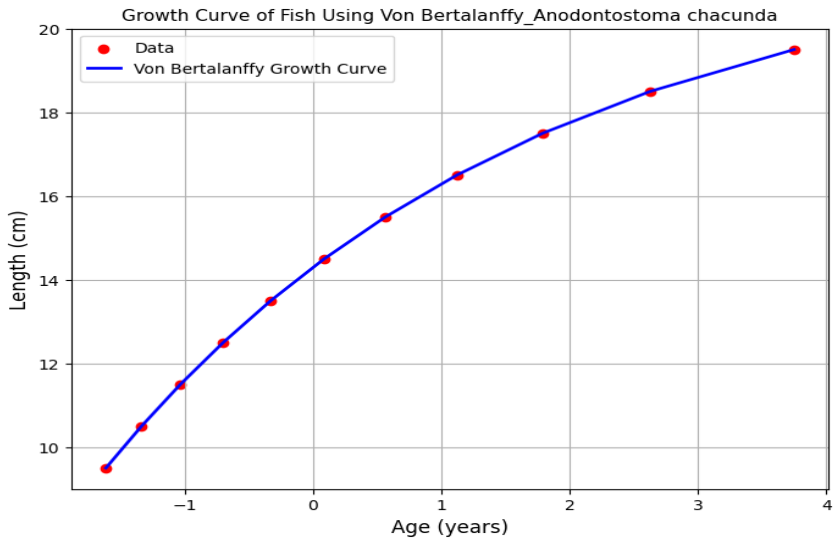
جدول ۲- ضریب a، شیب رگرسیونیb ، فواصل اطمینان و فاکتور وضعیت گونه‌ی *A. chacunda* به تفکیک ایستگاه

منطقه مورد مطالعه	ضریب a	فواصل اطمینان	شیب رگرسیونیb	فواصل اطمینان	r^2	فاکتور وضعیت ± SD
جاسک	۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۷ -۰۰/۰۰۳	۳/۸۷۰	۳/۵۸۶ -۴/۱۵۳	۰/۹۳	۰/۱۴ ± ۰/۰۱۹
خمیر	۰/۰۰۲۴	۰/۰۰۱۴-۰/۰۰۳۹	۳/۶۵	۳/۴۵ -۳/۸۴	۰/۹۶	۰/۲۴ ± ۰/۰۲۸
بندر عباس	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۰۹-۰/۰۰۲	۳/۸۳	۳/۶۹ -۳/۹۷	۰/۹۶	۰/۱۴ ± ۰/۰۱۴
قشم	۰/۰۰۱۴	۰/۰۸۳۰۰ -۰/۰۰۱	۳/۸۵	۳/۷۵ -۴/۰۴	۰/۹۷	۰/۱۳ ± ۰/۰۱۶

با استفاده از پارامترهای محاسبه شده و با بهره‌گیری از مدل وان برتالانفی ، مدل طول - سن گونه مورد بررسی در نرم افزارR تهیه شده است (شکل ۳). مقادیر پارامترهای رشد K و L_∞ و t_0 به ترتیب $year^{-1}$ ۰/۳ ، ۲۲ سانتی متر وyear ۳/۵ – محاسبه شده است.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-01-29]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.2.23]



شکل۳- منحنی طول – سن گونه‌ی *A. chacunda* در مناطق مورد مطالعه

بحث

بررسی ماهیان در اکوسیستم آبی به منظور مطالعات زیست شناسی آن ها بسیار حائز اهمیت است زیرا مطالعات زیست شناسی ماهیان نه تنها به تنوع فیلوژنی، مورفولوژی، تولیدمثلی و رفتاری می پردازد، بلکه توزیع اکولوژیکی و جغرافیای زیستی را نیز بررسی می کند . رشد ماهی همواره و در طول عمر ماهی تداوم دارد و تحت عوامل زیستی و غیر زیستی قرار می‌گیرد. دسترسی به اکسیژن و غذا، دما، شوری و اندازه ذرات غذایی از جمله عوامل محیطی موثر در رشد ماهی هستند (Dar *et al*., 2018). طبق نتایج بدست آمده بیشترین مقدار طول متعلق به جمعیت بندرعباس با طول ۱۹/۷۰۰ سانتی متر است. سایر مطالعات حداکثر طول این ماهی را ۲۴ (Letourneur *et al*., 1998) ، ۲۱ (Rao *et al*., 1965) ، ۱۹/۹۰ (Hussain *et al*., 2010) ، ۱۸/۹۰ (Dar *et al*., 2018) ، ۱۶/۹۰ (Siddik *et al*., 2016) و ۱۵/۰۶ (Das *et al*., 2021) سانتی متر گزارش نموده اند. تنوع طول مشاهده شده در مطالعات می تواند تحت تاثیر عواملی مانند ، تنوع جمعیت، فصل نمونه‌برداری، در دسترس بودن مواد غذایی، سن ، جنسیت و مرحله بلوغ ماهی باشد (Famoofo *et al*., 2020). بررسی مشخصه‌های رابطه طول–وزن (aوb) 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 (Akbarzadeh *et al*., 2009; Hasan *et al*., 2024). مقدار پارامتر b محاسبه شده در هر چهار ایستگاه در طول مدت نمونه برداری در بازه ۳/۶۵تا ۳/۸۷ قرار دارد که بر اساس tمحاسباتی و فواصل اطمینان در نظر گرفته شده الگوی رشد آلومتریک مثبت را پیشنهاد می‌دهد. نتایج مطالعه ای در آب های اندونزی نشان داد که الگوی رشد در هر دو جنس نر و ماده ماهی گواف کوچک آلومتریک مثبت است مقدار پارامتر b در ماهیان نر و ماده مورد بررسی در بازه ۳/۳۷ تا ۳/۴۴گزارش شد (Salim *et al*., 2024). بررسی روابط طول–وزن گونه‌ی گواف در خلیج بنگال در بنگلادش نشان داد که الگوی رشد ماهی گواف در این منطقه آلومتریک مثبت می باشد(۳/۳۴ = b) (Hasan *et al*., 2024). در مطالعاتی دیگر مقدار پارامتر b محاسبه شده برای این گونه ۲/۹۴، ۱/۹۸، ۲/۵۳ گزارش شده

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-01-29]
[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.2.23]

است که تایید کننده الگوی رشد آلومتریک منفی می باشند (Das *et al*., 2021 ،Hussain *et al*., 2010 ،Dar *et al*., 2018). طبق مطالعات دیگری (Letourneur *et al*., 1998) b= ۳/۰۳، (Arshad *et al*., 2008) b=۳/۰۸ و (Siddik *et al*., 2016) b = ۳/۰۴ الگوی رشد در گونه گواف کوچک از نوع ایزومتریک گزارش شده است. تغییرات در پارامترهای زیست محیطی مانند شوری و دما، جنسیت، شرایط تغذیه‌ای، زیستگاه و نوسانات فصلی از جمله دلایل تفاوت مقادیر b در رابطه طول و وزن در مطالعات مختلف می باشند (Hasan *et al*., 2024).

شاخص وضعیت برای مقایسه وضعیت زیستی ماهی‌ها استفاده می‌شود و زمانی که مقادیر آن در بیشتر از ۰/۵ باشد نشان‌دهنده آن است که ماهی فاکتور وضعیت مناسب و شرایط زیستی خوبی داشته است (Wootton, 1998). فاکتور وضعیت در مطالعه حاضر در بازه ۰/۱۴ تا ۰/۲۴ بوده است. در مطالعه Zahid و همکاران فاکتور وضعیت گونه‌ی گواف در بازه ۰/۸۴ تا ۱/۰۴ گزارش‌شده که نشان دهنده شرایط رشدی مناسب این گونه د رمناطق مورد بررسی است (Zahid *et al*., 2022). مطالعات بررسی شده نشان می دهند که میزان فاکتور وضعیت ماهی گواف کوچک در آب‌های ساحلی مالزی ۲/۳۰ تا۲/۵ گزارش شدند (Das *et al*., 2021). در مطالعه Hassan و همکاران فاکتور وضعیت این گونه در آب‌های خلیج بنگال بنگلادش در بازه ۰/۸۷ ۲/۰۲ بوده است (Hasan *et al*., 2024). همه این مطالعات تایید کننده شرایط رشدی مناسب این گونه در آب‌های مورد مطالعه است، تفاوت‌های مشاهده شده در مقدار عددی فاکتور وضعیت می تواند به علت تفاوت در عواملی مانند جنسیت، نوع مرحله بلوغ و شرایط پر یا خالی بودن معده و روش های نمونه برداری باشد (De *et al*., 2016). علاوه بر آن از آنجایی که فاکتور وضعیت تابع تغذیه، ژنتیک و شرایط اکولوژیک منطقه مورد مطالعه است بنابراین احتمالا این عوامل نیز از سایر دلایل این تفاوت ها هستند (Simon *et al*., 2013, Das *et al*., 2021). براساس مدل رشد وان برتالانفی در پژوهش حاضر، طول بینهایت ۲۲ سانتی‌متر و ضریب رشد را ۰/۳ بدست آمد که با مقادیر گزارش شده برای این گونه در مطالعات (Letourneur *et al.,* 1998) و (Dar *et al*., 2018) تطابق دارد. طول بینهایت ثبت شده برای ماهی گواف کوچک در این مطالعه در محدوده‌ی طول‌های گزارش شده برای این گونه در مناطق گرمسیری دیگر قرار دارد (Siddik *et al*., 2016; Hasan *et al*., 2024).

نتیجه گیری

گونه‌ی *A. chacunda* از ماهیان استخوانی با ارزش جهانی و متعلق به خانواده شگ ماهیان است. بیشترین میانگین طولی و وزنی نمونه های بررسی شده مربوط به ایستگاه بندرعباس بوده است. 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 در هرچهار ایستگاه بوده است. میانگین فاکتور وضعیت در هرچهار ایستگاه کمتر از عدد ۰/۵ بوده است.

سپاسگزاری

نگارندگان برخود لازم میدانند از همکاری صمیمانه آقای مهندس الیاس سلیمانی در انجام این پژوهش صمیمانه قدردانی نمایند.

References

Abdoli, L., Kamrani, E., Abdoli, A. and Kiabi, B., 2009. Length-weight relationships for three species of mudskippers (Gobiidae: Oxudercinae) in the coastal areas of the Persian Gulf, Iran. J*ournal of Applied Ichthyology,* 25(2), pp. 236-237. https://doi.org/10.1111/ j.1439-0426.2009.01232.x

Arshad, A., Jimmy, A., Nurul Amin, S. M., Japar Sidik, B. and Harah, Z. M., 2008. Length–weight and length–length relationships of five fish species collected from seagrass beds of the Sungai

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-01-29]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.2.23]

Pulai estuary, Peninsular Malaysia. *Journal of Applied Ichthyology*, 24(3), pp. 123–130. https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2007.01026.x

Ayoub, H., El-Sheekh, M. and Ismaiel, M., 2022. Use of Thalassiosira weissflogii in marine tilapia feed and its effect on growth performance. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6, pp. 1–10. https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.1052951

Bagenal, T. B. and Tesch, F. W., 1987. Age and Growth. In: T. B. Bagenal, (ed) *Methods for the Assessment of Fish Production in Fresh Waters*, 3rd edition. Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK, pp. 101–136.

Das, S. K., Tou, W. X., Noor, N. M., De, M. and Samat, A., 2021. Length-weight relationship, condition factor, and age estimation of commercially important trawl species from Mersing coastal waters, Johor, Malaysia. *Sains Malaysiana*, 50(1), pp. 1–7. https://doi.org/10.17576/jsm-2021-5001-01

Dar, T. H., Shakeel, R. and Verma, S., 2018. Comparative germplasm characterization of maize (Zea mays L.) in Rajouri Region of Pir Panjal Himalaya J & K (India), based on morphological and ISSR markers. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 21(1), pp. 43–55. https://doi.org/10.1007/s12892-017-0128-0

De, S., Sharma, R. K. and Kumar, S., 2016. Evaluation of genetic diversity in rice (Oryza sativa L.) using SSR markers. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 19(2), pp. 135–141. https://doi.org/10.1007/s12892-016-0072-1

Davis, D. A., Smith, C. E. and Jones, R. P., 2011. Effect of ciliate protozoa on growth of Sparus aurata larvae. *Aquaculture Research*, 42(5), pp. 679–688. https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2010.02768.x

Famoofo, O. O. and Abdul, W. O., 2020. Biometry, condition factors and length-weight relationships of sixteen fish species in lwopin fresh-water ecotype of Lekki Lagoon, Ogun State, Southwest Nigeria. *Heliyon*, 6(1), p. e02957. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02957

Hasan, Md R., Mawa, Z. and Hossain, M. Y., 2024. Some biological aspects of chacunda gizzard shad, *Anodontostoma chacunda* (Hamilton, 1822) from the Bay of Bengal, Bangladesh. *Heliyon*, 10(16), p. e36123. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36123

Hasan, Md R., Al Mamun, A. and Hossain, M. Y., 2024. Length-weight relationships of 12 indigenous fishes and 3 shellfishes from mangrove and floodplain ecosystems in Southwestern Bangladesh. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 24(5), pp. 69–76. https://doi.org/10.21608/ejabf.2020.103532

Hossain, M. Y., Sayed, S. R. M., Mosaddequr Rahman, M., Ali, M. M., Hossen, M. A., Elgorban, A. M., Ahmed, Z. F. and Ohtomi, J., 2021. Length-weight relationships of nine fish species from the Tetulia River, southern Bangladesh. *Journal of Applied Ichthyology*, 31(5), pp. 967–969. https://doi.org/10.1111/jai.12823

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-01-29]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.2.23]

Hussain, S. M., Paperno, R. and Khatoon, Z., 2010. Length-weight relationships of fishes collected from the Korangi-Phitti Creek area (Indus delta, northern Arabian Sea). *Journal of Applied Ichthyology*, 26(3), pp. 477–480. https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2009.01374.x

Hanif, M. A., Chaklader, M. R., Siddik, M. A., Nahar, A., Foysal, M. J. and Kleindienst, R., 2019. Phenotypic variation of gizzard shad, Anodontostoma chacunda (Hamilton, 1822) based on truss network model. *Regional Studies in Marine Science*, 25, p. 100442. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2019.100442

Kong, F., Li, X. and Wang, Y., 2023. Effect of black soldier fly larvae on growth and health of *Nile tilapia*. *Aquaculture Nutrition*, 29(1), pp. 120–132. https://doi.org/10.1111/anu.13123

Letourneur, Y., Kulbicki, M. and Labrosse, P., 1998. Length-weight relationship of fishes from coral reefs and lagoons of New Caledonia: an update. *NAGA*, *The ICLARM Quarterly*, 21(4), pp. 39–46.

Pauly, D., 2019. Why do fish reach first maturity when they do? *Journal of Fish Biology*, 95(3), pp. 603–607. https://doi.org/10.1111/jfb.13902

Ricker, W. E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, 191, pp. 1–382.

Rao, A., Sharma, B. and Gupta, C., 1965. Water relations and turgor control in plants. *Journal of Plant Physiology*, 12(3), pp. 145–158.

Sparre, P. and Venema, S. C., 1998. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part 1: Manual. *FAO Fisheries Technical Paper No*. 306/1, Rev. 2. Rome: FAO.

Safrida, S., Noviasyah, N. and Khairil, K., 2020. Effects of *Moringa oleifera* Leaves Powder in Fish Feed Toward Growth Rate and Health of Colossoma macropomum. *Journal of Biology & Biology Education*, 12(2), pp. 186–191. https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v12i2.22655

Smith, T. B. and Skúlason, S., 1996. Evolutionary significance of resource polymorphisms in fishes, amphibians, and birds. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 27, pp. 111–133. https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.27.1.111

Siddik, M. A. B., Chaklader, M. R., Hanif, M. A., Islam, M. A. and Fotedar, R., 2016. Length–weight relationships of four fish species from a coastal artisanal fishery, southern Bangladesh. *Journal of Applied Ichthyology*, 32(6), pp. 1300–1302. https://doi.org/10.1111/jai.13181

Salim, G., Indarjo, A., Mujiyanto, M., Sugianti, Y., Anggoro, S., Ransangan, J. J. and Rahman, A., 2024. Growth and mortality model of Chacunda gizzard shad *Anodontostoma chacunda* (Bleeker, 1852) in Tarakan waters, North Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 25(2), pp. 770–780. https://doi.org/10.13057/biodiv/d250237

Simon, K. D., Mazlan, A. G. and Cob, Z. C., 2013. Condition factors of two archerfish species from Johor coastal waters, Malaysia. *Sains Malaysiana*, 42(8), pp. 1115–1119.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-01-29]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.2.23]

Turan, C., 1999. A note on the examination of morphometric differentiation among fish populations: The truss system. *Turkish Journal of Zoology*, 23(3), pp. 259–264.

Tudela, A., 1999. El viento en las velas. Notas de Voiles de Hélène Cixous y Jacques Derrida. *Daimon*: *Revista Internacional de Filosofía*, 19, pp. 185–192.

Wootton, R. J., 1998. Ecology of Teleost Fishes. *Fish & Fisheries Series*, 24. Springer, Dordrecht.

Zahid, A., Sari, T. E. Y. and Lahay, A. F., 2022. Growth pattern and condition factor of chacunda gizzard shad (*Anodontostoma chacunda*, Hamilton 1822) from the Senggarang Coast, Tanjungpinang. *Journal Akuatik lestari*, 6(1), pp. 42–47. https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v6i1.5470

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-01-29]

[DOI: 10.61882/JAquaEco.15.2.23]