J. Oceanography (JOC). Volume15 (57): 54-70, Spring 2024

Journal of Oceanography
Homepage: joc.inio.ac.ir

ORIGINAL RESEARCH PAPER (Marine Scince)

The Dynamic population of greenback mullet, *Planiliza klunzingeri* (Day, 1888) in the warm season of Moshta fishing, Bandar Abbas

M.S., Mohammadi [1], ***M. Keshavarz*** [2, *]

[1] *Master Science of Marine Biology, Department of Marine Biology, Faculty of Marine Science and Technology, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran*
[2] *Department of Marine Biology, Faculty of Marine Science and Technology, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran*

ARTICLE INFO

Article History:
Received: 2024/03/15
Revised: 2024/07/8
Accepted: 2024/07/8

Keywords:
Planiliza klunzingeri
Morphometry
Persian Gulf
Age
von Bertalaneffy growth function

*Corresponding author:
m.keshavarz@hormozgan.ac.ir
(+98917) 3752830

ORCID: 0000-0002-0916-818x
doi: **10.52547/joc.15.57.6**

ABSTRACT

Background and Objectives: Stock Assessment of marine aquatic is essential for modern management and sustainable conservation of fishery species, which has been rapidly developed by improving the ability of computer simulation with stock assessment methods, and for sustainable management and exploitation of fish stocks, knowledge of parameters such as age, growth and reproductive biology fishes are necessary, and the output information can be used to plan and develop fisheries programs in the future. Fishing management has a wide range of goals, which include identification of aquatic population, assessment of stocks, the use and development of fishing tools in order to efficiently exploit the stock and ensure the benefits of fishing users by providing a sustainable harvest deal. Stock assessment models are one of the strategies used to preserve fishery species.

Methods: In this study, some biological characteristics of greenback mullet fish were investigated during six months of 2023 in the coastal waters of Bandar Abbas. For this purpose, after sampling, 120 of the fishes caught were transferred to the laboratory for biometry of length and weight parameters and were subjected to biometrics. After morphometric analysis of greenback mullet samples, fish growth parameters such as Growth performance index, condition index, von Bertalaneffy growth function (VBGF), mortality coefficients and exploitation ratio were calculated using FiSAT software processing.

Findings: The results of the study showed that the average total length and weight of greenback mullet fish were 11.06 cm and 21.90 gr, respectively. In this fish, the relationship between total length and total weight was obtained as $W=0.1886TL^{1.9226}$. The parameter of condition index in the entire sampling period had strong fluctuations in the first half of the sampling period and did not change significantly in the second half and was almost the same. Among the parameters calculated, we can mention the growth function of von Bertalaneffy growth function and factors such as forked length, growth coefficient and t_0 were calculated as 20 cm, 1.1 and -0.1 per year, respectively. The total and natural mortality rates were estimated as 2.56 and 2.07 per year for the samples, respectively.

Conclusion: Stock assessment is the process of collecting, analyzing and reporting fish population information to determine changes in the abundance of fishery stocks in response to fishing and to predict the future trends of stock abundance as much as possible. In this study, the results showed that greenback mullet fish in the coastal waters of Bandar Abbas are young fish. For both males and females, the growth index is the highest, and overfishing, especially during the spawning seasons, has messed up the regeneration of the young population, Therefore, not having proper management in fishing can damage this valuable stock in the coastal waters of Bandar Abbas. Therefore, it is suggested that this study be re-conducted in a longer period of time and with a larger number of samples so that the results can be proven with more accuracy.

NUMBER OF TABLES	NUMBER OF FIGURES	NUMBER OF REFERENCES
3	12	72

مقاله پژوهشی (علوم دریایی)

پویایی‌شناسی جمعیت ماهی گاریز *Planiliza klunzingeri* (Day, 1888) در صید مشتای فصل گرم، بندرعباس

محمدحسین محمدی [1]، موسی کشاورز [2]*

[1] کارشناسی‌ارشد، گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

[2] دانشیار گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۲۵
تاریخ بازبینی: ۱۴۰۳/۴/۱۸
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۴/۱۸

واژگان کلیدی:
Planiliza klunzingeri
مورفومتری
خلیج فارس
سن
پارامتر رشد وان برتالنفی

*نویسنده مسئول
m.keshavarz@hormozgan.ac.ir

orcid:0000-0002-0916-818x
doi: 10.52547/joc.15.57.6

چکیده

پیشینه و اهداف: ارزیابی ذخایر آبزیان دریایی امری ضروری به منظور مدیریت مدرن و حفظ پایدار گونه‌های شیلاتی بوده که با بهبود توانایی شبیه‌سازی رایانه‌ای با روش‌های ارزیابی ذخایر به سرعت توسعه یافته است و برای مدیریت و بهره‌برداری پایدار از ذخایر ماهیان اطلاع از پارامترهایی مانند سن، رشد و زیست‌شناسی تولیدمثلی ماهیان حیاتی است که از اطلاعات خروجی می‌تواند به منظور طرح و تدوین برنامه‌های شیلاتی در آینده مورد استفاده قرار گیرد. مدیریت صید دارای طیف وسیعی از اهداف می‌باشد که در برگیرنده شناسایی جمعیتی آبزی، ارزیابی ذخایر، استفاده و توسعه ابزار صید در جهت بهره‌برداری کارآمد از ذخیره و تأمین منافع بهره‌برداران از صید با تأمین سقف برداشت پایدار می‌باشد. مدل‌های ارزیابی ذخایر یکی از راهکارهایی است که برای حفظ گونه‌های شیلاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

روش‌ها: در این بررسی برخی از ویژگی‌های زیستی ماهی گاریز در طی شش ماهه نخست ۱۴۰۲در آب‌های ساحلی بندرعباس بررسی شدند. به این منظور پس از نمونه‌برداری، ۱۲۰ عدد از ماهیان صید شده جهت زیست‌سنجی پارامترهای طولی و وزنی به آزمایشگاه منتقل شدند و مورد بیومتری قرار گرفتند. پس از بررسی ریخت‌سنجی نمونه‌های ماهی گاریز با استفاده از پردازش نرم افزار FiSAT پارامترهای رشد ماهی مانند شاخص تابع مونرو، شاخص وضعیت، پارامترهای رشد وان برتالنفی، ضرایب مرگ‌ومیر و نسبت بهره‌برداری مورد محاسبه قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج بررسی نشان داد که میانگین طول کل و وزن ماهی گاریز به ترتیب ۱۱/۰۶ سانتی‌متر و ۲۱/۹۰ گرم بوده است. در این ماهی رابطه طول کل- وزن کل به صورت $W=0.1886TL^{1.9226}$ به دست آمد. پارامتر شاخص وضعیت در کل دوره نمونه‌برداری تقریباً در نیمه نخست دوره نمونه‌برداری نوسانات شدیدی داشته و در نیمه دوم تغییرات محسوسی نداشته و تقریباً مشابه بوده است. از جمله پارامترهای محاسبه شده می‌توان به تابع رشد وان برتالنفی اشاره نمود و فاکتورهایی از قبیل طول چنگالی، ضریب رشد و سن در طول صفر به ترتیب معادل ۲۰ سانتی‌متر، ۱/۱ و ۰/۱- در سال مورد محاسبه قرار گرفت. نرخ مرگ‌ومیر کل و طبیعی به ترتیب ۲/۵۶ و ۲/۰۷ در سال برای نمونه‌ها تخمین زده شدند.

نتیجه‌گیری: ارزیابی ذخایر فرآیند جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل و گزارش اطلاعات جمعیت ماهی برای تعیین تغییرات فراوانی ذخایر شیلات در پاسخ به صید و تا حد امکان پیش بینی روندهای آینده فراوانی ذخایر است. در این مطالعه نتایج نشان داد که ماهی گاریز در آبهای ساحلی بندرعباس ماهیان جوان برای هر دو جنس نر و ماده بیشترین مقدار شاخص رشد بوده و صید بیش از حد خصوصاً در ماه‌های تخم‌ریزی بازسازی جمعیت جوان را به‌هم ریخته، بنابراین نداشتن مدیریت صحیح در صید می‌تواند به این ذخیره ارزشمند در آبهای ساحلی بندرعباس آسیب بزند. از این رو پیشنهاد می‌شود که این مطالعه در بازه زمانی طولانی‌تر و با تعداد نمونه‌های بیشتری مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد تا نتایج حاصل با قطعیت بیشتری به اثبات رسد.

مقدمه

کفال ماهیان[1]، شامل ۸۰ گونه متعلق به ۲۶ جنس در سراسر جهان شناخته شده است [۱]. آنان در آب‌های ساحلی گرمسیری و زیرگرمسیری از جمله مصب‌ها پراکنش جهان‌شمولی دارند [۲]. بسیاری از گونه‌های کفال‌ماهیان یوری‌هالین هستند که نسبت به تغییرات شدید شوری مقاومند [۳]. این ماهیان با ایفای نقش در زنجیره‌های غذایی مناطق ساحلی و به خصوص جنگل های مانگرو، تأمین غذای پرندگان و پستانداران خشکی‌زی، تغذیه گونه‌های مختلف آبزیان از لارو آنها و غیره از نظر اکولوژیکی حائز اهمیت هستند [۴]. مـاهی *Planiliza klunzingeri* یا گاریز یکی از گونه‌های با ارزش شیلاتی کفال‌ماهیان است که به نـام *Liza carinata* (Valenciennes, 1836) معـروف بـوده و بومی اقیانوس هند، خلیج‌فارس و دریای عمان است [۵]. پراکنش آن از دریـای سـرخ تـا سـواحل هندوستان، ژاپن و چین نیز گزارش شده است [۶].

زیستگاه‌های طبیعی این ماهی آب‌های ساحلی با بسترهای مختلف، آب‌های لب‌شور و لاگون‌هـایی بـا شوری بالا می‌باشد و معمولاً صیادان بهره اقتصادی زیادی از این ماهی می‌برند و امرار معاش مردم حاشیه ساحل و بندری از این ماهی زیاد است [۷]. مجموع به ساحل‌آوری گونه‌های کفال ماهیان در آب‌های دریایی شمال غربی خلیج فارس (کشور عراق) شامل گاریز معادل ۱۴۳۹ تن بوده که حدود ۱۲/۷ درصد از کل به ساحل‌آوری عراق را تشکیل داده است [۵]. این گونه معمولاً به صورت گروهی در آب شور، کدر و کم عمق یافت شده و در طول خط ساحلی و صخره‌های مسطح حضور دارند [۷]. این ماهی در انواع گسترده‌ای از موقعیت‌های تغذیه‌ای از جمله گیاهخواری، همه چیزخواری، فیتوپلانکتون و شکارچیان سخت‌پوستان کوچک طبقه‌بندی می‌شوند. کارهای تحقیقاتی زیادی روی انجام نشده است و از این حیث فقر علمی زیادی در رشته‌های پویاشناسی جمعیت و بیولوژی گاریز دیده می‌شود. این گونه در آبهای تا عمق ۲۰ متر توسط تور یا مشتا و یا در حالت تفریحی با قلاب‌ها نیز صورت می‌گیرد [۸].

علیرغم اهمیت کفال ماهیان به عنوان یک منبع صید، هیچ‌گونه دستورالعمل مدیریتی برای حفاظت از این سرمایه مهم ابداع نشده است [۹]. مرگ‌ومیر ناشی از فعالیت صیادی یا مرگ‌ومیر طبیعی یکی از دلایل اصلی کاهش جمعیت آنها است [۱۰]. از آنجایی که آنها برای توصیف پویایی جمعیت ماهی ضروری هستند، نمی‌توان نرخ مرگ‌ومیر در مدیریت شیلاتی را نادیده گرفت [۱۱].

مدلهای ارزیابی ذخایر شامل مجموعه‌ای از محاسبات ریاضی و آماری برای تخمین کمی، از واکنش جمعیت آبزیان در برابر سناریوهای مختلف صید است [۱۲]. مدیریت صید طیف وسیعی از اهداف دارد که شناسایی جمعیتی آبزی، ارزیابی ذخایر، استفاده و توسعه ابزار صید در جهت بهره برداری کارآمد از ذخیره و تأمین منافع بهره‌برداران از صید با تأمین سقف برداشت پایدار از آن جمله می‌باشد. تنوع زیستی، مناطق تخم‌ریزی و نوزادگاهی، مهاجرت، صید ضمنی، پارامترهای زیستی و اطلاعات مربوط به صید، زیستگاه و اکوسیستم، سهمیه بندی صید، استانداردسازی ابزار صید، تعیین اندازه بهینه آبزی برای صید، زمان‌بندی و فصل صید از جمله نکات کلیدی هر مدیریت صیادی است [۱۳]. ذخایر آبزی این توانایی را دارند که تا حد زیادی کاهش توده زنده را تحمل کرده و با شرایط پیش آمده پویایی خود را هم چنان حفظ کنند. صید از یک ذخیره باعث کاهش توده زنده گشته اما باید در سطحی نگه داشته شود که توانایی ذخیره برای احیا طبیعی آن دچار آسیب نگردد. در حقیقت هدف از ارزیابی ذخایر تعیین میزانی از صید است که قدرت احیا و تجدیدپذیری ذخیره را از بین نبرد [۱۴]. حفاظت از منابع شیلاتی، تضمین درازمدت برای بهره‌برداری پایدار و مسئولانه از این منابع است. در مطالعه [۱۵] بیان شده است که هدف اساسی ارزیابی ذخایر، فراهم آوردن اطلاعات لازم برای تصمیم گیرندگان در انتخاب منطقی جهت بهره‌برداری بهینه از منابع آبزیان است.

از طرفی بهره‌برداری بهینه و اقتصادی از منابع شیلاتی از جمله ماهیان که جزو اهداف اساسی علم ارزیابی ذخایر است، مستلزم شناخت و مدیریت هرچه بیشتر و بهتر این منابع می‌باشد. مدلهای ارزیابی ذخایر گرایش به تنوع بیشتری داشته و ساختار آنها پیچیده‌تر شده است [۱۶] مدل‌های ارزیابی کلاسیک همیشه به مقدار زیادی داده های آماری و برآورد از جمله صید شاخص فراوانی و حتی ساختار سنی نیاز دارند با این حال به ویژه در کشورهای در حال توسعه، داده‌های مورد نیاز برای روش‌های سنتی ندارند و از نظر داده محدود در نظر گرفته می‌شوند [۱۷].

بهره‌برداران مدل‌های ارزیابی ذخایر بر این اعتقادند که مدل‌های تولیدی به واقعیت نزدیک بوده و با درجات متفاوتی که در دقت محاسبات و حدود اطمینان بالا دارند، نشان می‌دهد که تحت شرایط مختلف چه سناریوهایی برای ماهی‌گیری پیش خواهد آمد [۱۸]. اطلاعات مورد نیاز جهت تخمین مدلهای تولید بر احیا شامل پارامترهای مرگ و میر (مرگ‌ومیر کل، طبیعی و صیادی)، ضریب رشد (K)، در معادله رشد وان برتالنفی، سن صید یا اولین سنی از آبزی که صید می‌شود (t_c)، سنی که ذخیره نوپا به ذخیره اصلی می‌پیوندد (t_r) و حداکثر سن آبزی در ذخیره می‌باشد. از آنجایی که این ماهیان در قسمت پایین هرم غذایی و انتهای زنجیره غذایی قرار گرفته‌اند، نقشی مهمی دارند [۱۹].

با توجه به وجود این گونه در ترکیب صید ماهیان و میزان صید آن، شناخت ابعاد مختلف این ذخیره قابل استحصال از جمله، پویایی جمعیت‌شان می‌تواند در طرح و تدوین برنامه‌های شیلاتی نقشی مؤثر باشد [۲۰].

ارزیابی ذخایر ماهیان، امروزه به دلیل نیاز جوامع انسانی به منابع غذایی جدید، در معرض انواع مخاطرات، فشارهای وارده از طریق تخریب زیستگاهها و فشارهای ناشی از صید بیش از ظرفیت، ورود انواع آلاینده‌ها و تخریب زیستی قرار گرفته است [۲۱].

تعیین روابط طول-وزن و شاخص وضعیت، پارامترهای بیولوژیکی مهمی در ماهیان می‌باشند که برای تعیین وضعیت رشد ماهیان، محاسبه تولید و بیوماس در جوامع ماهی، تخمین وزن از داده‌های طولی، هم چنین تعیین تفاوت‌های احتمالی بین ذخایر مجزای گونه‌های یکسان مورد استفاده قرار می‌گیرند. روابط طول و وزن ماهی ابزاری حیاتی در علم شیلات برای تخمین

[1] Mugilidae

میانگین وزن گونه‌های مختلف ماهی در مجموعه‌ای با طول معین است [۲۲]. نرخ رشد جمعیت ماهی با نرخ بازگشت شیلاتی و مرگ‌ومیر ارتباط نزدیکی دارد. اگرچه بازگشت شیلاتی سالانه غالباً غیرقابل پیش‌بینی عاملی است که بر پویایی جمعیت ماهی تأثیر می‌گذارد، می‌تواند بینش مهمی در مورد اینکه چرا جمعیت ماهی ممکن است در اندازه و ساختار متفاوت باشد ارائه دهد [۱۱]. رابطه طول-وزن برای تحقیقات زیستی ماهیان و ارزیابی ذخایر آنها ضروری است زیرا تخمین رشد ماهی، رشد غدد جنسی و نرخ تغذیه را تسهیل می‌کند [۲۲] از آنجایی که بسیاری از جوامع به ذخایر ماهیان دریایی متکی هستند، مدیریت مؤثر شیلاتی برای حفاظت از این منابع مورد نیاز است. برای مدیریت و بهره‌برداری پایدار از ذخایر ماهی، آگاهی از پویایی، سن، رشد و زیست شناسی تولیدمثلی این زیتوده حیاتی است [۲۳]. با توجه به اهمیت گونه مزبور در زنجیره غذایی و ارزش اطلاعاتی آن برای شیلات، این پژوهش برای آگاهی از پارامترهای رشد ماهی گاریز به منظور کسب اطلاعات لازم برای مدیریت و حفاظت از جمعیت این گونه انجام پذیرفت.

روش پژوهش

۱. نمونه‌برداری

خلیج فارس منطقه‌ای با ارزش از نظر مطالعات زیستی و فیزیکی-شیمیایی است [۲۴-۳۲]. منطقه نمونه‌برداری واقع در آب‌های خلیج فارس مربوط به ساحل استان هرمزگان، شهر بندرعباس (طول جغرافیایی ۵۶/۱۷ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۲۷/۱۱ درجه شمالی) بود. این منطقه کنار حوزه ساحلی محله خواجه عطا قرار داشت. موقعیت مشتا مورد نظر به عنوان ایستگاه مورد مطالعه (در عرض جغرافیایی ″۵۶/۴ ′۱۰ °۲۷ شمالی و طول جغرافیایی ″۵ ′۴۹/۵ °۱۸ ۵۶ شرقی) بود. مدت زمان نمونه‌برداری، ۶ ماه، (فروردین تا شهریور ماه۱۴۰۲) بود. نمونه‌ها اواسط هر ماه با حداقل ۲۰ نمونه (جمعاً ۱۲۰ نمونه) ماهی گاریز از صید مشتای صیادان محلی به صورت تصادفی جمع‌آوری شد. نمونه‌های تهیه شده برای بررسی و ثبت داده‌های زیست‌سنجی به آزمایشگاه بوم‌شناسی دانشگاه هرمزگان منتقل شدند.

۲. ریخت‌سنجی داده‌ها و محاسبه پارامترهای رشد

اطلاعات زیست‌سنجی نمونه‌ها شامل طول کل[1] (TL)، طول استاندارد[2] (SL)، طول چنگالی[3] (FL) و وزن[4] (W) ثبت شد. توزین نمونه‌ها با ترازوی دیجیتال (دقت ۰/۰۱ گرم) صورت گرفت. ویژگی‌های طولی شامل طول کل، طول استاندارد و طول چنگالی با تخته زیست سنجی با دقت ۰/۱ سانتی‌متر بررسی شد. ارتفاع بدن (H)[5] با استفاده از کولیس با دقت ۰/۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد و وزن نمونه ها به وسیله ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۱ گرم، صورت گرفت. در اندازه‌گیری‌های مربوط به طول ماهی روش این است که سر ماهی چسبیده به برآمدگی تکیه‌گاه سمت چپ تخته اندازه‌گیری قرار گیرد و بدن ماهی نیز در سمت راست باشد.

۲-۱ رابطه طول و وزن

برای محاسبه روابط طول و وزن از رابطه (۱) استفاده شد [۳۳]:

$$W = aTL^b \qquad (۱)$$

که در آن W، وزن کل برحسب گرم، TL، طول کل در واحد سانتیمتر، a، ضریب ثابت، b، شیب خط رگرسیون رابطه طول و وزن می‌باشد.

۲-۲ الگوی رشد

تست الگوی رشد ماهیان با آزمون پائولی صورت پذیرفت [۳۴]:

$$t = \frac{Sd\ Ln\ L}{Sd\ Ln\ W} \times \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} \times \sqrt{n-2} \qquad (۲)$$

که در آن Sd ln (L) انحراف معیار لگاریتم طبیعی طول کل (بر حسب سانتیمتر)، Sd ln (W)، انحراف معیار لگاریتم وزن ماهیان (بر حسب گرم)، B، شیب خط رگرسیونی بین طول و وزن، r^2، ضریب تعیین بین طول و وزن و n، تعداد نمونه می‌باشد. عدد حاصل از محاسبه t با رابطه فوق، با عدد موجود در جدول t با درجه آزادی n-1 و سطح اطمینان مورد نظر سنجیده شده و چنانچه عدد حاصل از عدد جدول کوچکتر باشد، اختلاف معناداری بین عدد b و عدد ۳ وجود ندارد (P> 0.05) و اگر b برابر ۳ تشخیص داده نشد، آبزی دارای رشد ناهمگون و در غیر این صورت رشد موجود همگون است [۳۵].

۲-۳ شاخص وضعیت فولتون یا ضریب چاقی (CF)[6]

شاخص وضعیت فولتون یا ضریب چاقی را برای تعیین وزن بدن در یک طول معین استفاده می‌کنند. برای تعیین ضریب چاقی ماهی از رابطه (۳) استفاده شد [۳۳]:

$$CF = W/L\text{^}3 \times 100 \qquad (۳)$$

در این رابطه L، طول کل ماهی (برحسب میلیمتر)، W، وزن ماهی (برحسب گرم) می‌باشد.

۲-۴ شاخص تابع رشد مونرو

شاخص تابع رشد مونرو (Ø') که برای مقایسه پارامترهای رشد یک گونه در مناطق مختلف مفید می‌باشد، با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد [۳۶]:

$$Ø' = log10\ K + 2\ log10\ L\infty \qquad (۴)$$

[1] Total length
[2] Standard length
[3] Forked length
[4] Total weight
[5] Body height
[6] Condition Factor

که در این معادله، L_∞ طول بی نهایت و K ضریب رشد بوده که از برنامه ELEFAN تخمین زده شد که در بخش بعد به این نرم‌افزار پرداخته می‌شود.

۲-۵ شاخص معدی

شاخص معدی یا شاخص شدت تغذیه بیانگر شدت تغذیه فصلی را در گونه‌های مختلف ماهی نشان می‌دهد. شاخص معدی جهت برآورد شدت تغذیه ماهیان به کار می‌رود. این شاخص برای هر ماهی محاسبه شده و میانگین آن در کل دوره و برای هر فصل تعیین می‌گردد. برای تعیین شاخص معدی از رابطه (۵) استفاده شد [۳۳]:

$$\text{شاخص معدی} = \frac{\text{وزن معده با محتویات به گرم}}{\text{وزن ماهی به گرم}} \times 100 \quad (۵)$$

۲-۶ بیشینه طول عمر (t_{max})

بیشینه طول عمر (t_{max}) گونه گاریز از طریق معادله زیر مورد محاسبه قرار گرفت [۳۷]:

$$tmax = 3/k \quad (۶)$$

۲-۷ پارامترهای رشد وان برتالنفی

پارامترهای رشد وان برتالنفی با استفاده از داده‌های طول و سن در برنامه FiSAT برآورد گردید و منحنی رشد حاصله بر اساس داده‌های ورودی و پارامترهای تخمین زده شده ترسیم گردید. معادله رشد وان برتالنفی به صورت رابطه (۷) می‌باشد [۳۸]:

$$Lt = L\infty\,(1 - exp(-kt)) \quad (۷)$$

که در آن L_t، طول ماهی به سانتیمتر در سن t، L_∞، طول بی نهایت ماهی به سانتیمتر، k، ضریب رشد سالانه و t، سن ماهی بود.

۲-۸ ضرایب مرگ‌ومیر و نسبت بهره‌برداری

ضریب مرگ‌ومیر کل (Z) با استفاده از برنامه FiSAT با استفاده از پارامترهای برآورد شده محاسبه گردید. ضریب مرگ‌ومیر طبیعی (M) از طریق رابطه تجربی (۸) برآورد شد [۳۴].

$$\begin{aligned} Ln\,M = {} & 0.0066 - 0.279\,Ln\,L\infty \\ & + 0.6543\,Ln\,K \\ & + 0.4634\,Ln\,T \end{aligned} \quad (۸)$$

که در این رابطه T، متوسط دمای سالیانه آب دریا می‌باشد که در این مطالعه طبق مطالعه [۸] برابر با ۲۶/۵ درجه سانتی‌گراد انتخاب شد. اگرچه مقدار کمیت‌های فیزیکی تغییراتی دارد [۳۹-۵۴]، اما در مطالعه [۸]، دمای ۲۶/۵ درجه سانتی‌گراد را بر اساس اطلاعات سازمان حفاظت محیط زیست، انتخاب کرده بودند که در این مطالعه نیز به آن اعتماد گردید.

نرخ بقا (S)، ضریب مرگ‌ومیر صیادی (F) و نسبت بهره‌برداری (E) با استفاده از روابط زیر مورد محاسبه قرار گرفت [۵۵-۵۶].

$$S = e^{-Z} \quad (۹)$$

$$F = Z - M \quad (۱۰)$$

$$E = F/M \quad (۱۱)$$

الگوی بازگشت شیلاتی گونه گاریز در طی دوره بررسی با توجه به پارامترهای K، L_∞ و t_0 از طریق FiSAT مورد محاسبه قرار گرفت و جهت تخمین مقدار نسبی نسبت زی‌توده بر احیاء از طریق روش Knife-edge موجود در نرم افزار FiSAT II مورد محاسبه قرار گرفت.

۳. نرم‌افزارهای مورد استفاده در پژوهش

داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزارهای Excel 2016 و SPSS 25 از طریق روابط بیان شده مورد محاسبه قرار گرفت و سپس با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه به بررسی وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار بین میانگین داده‌ها پرداخته شد و برای تعیین میزان همبستگی از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد.

از برنامه Electronic Length-Frequency Analysis، با علامت اختصار ELEFAN، به منظور محاسبه شاخص تابع رشد مونرو استفاده گردید. این نرم افزار در سایر مطالعات به روز دنیا مانند [۲۲] و [۵] برای ماهی گاریز مورد استفاده قرار گرفته است.

نتایج و بحث

۱. نتایج پارامترهای طولی و وزنی

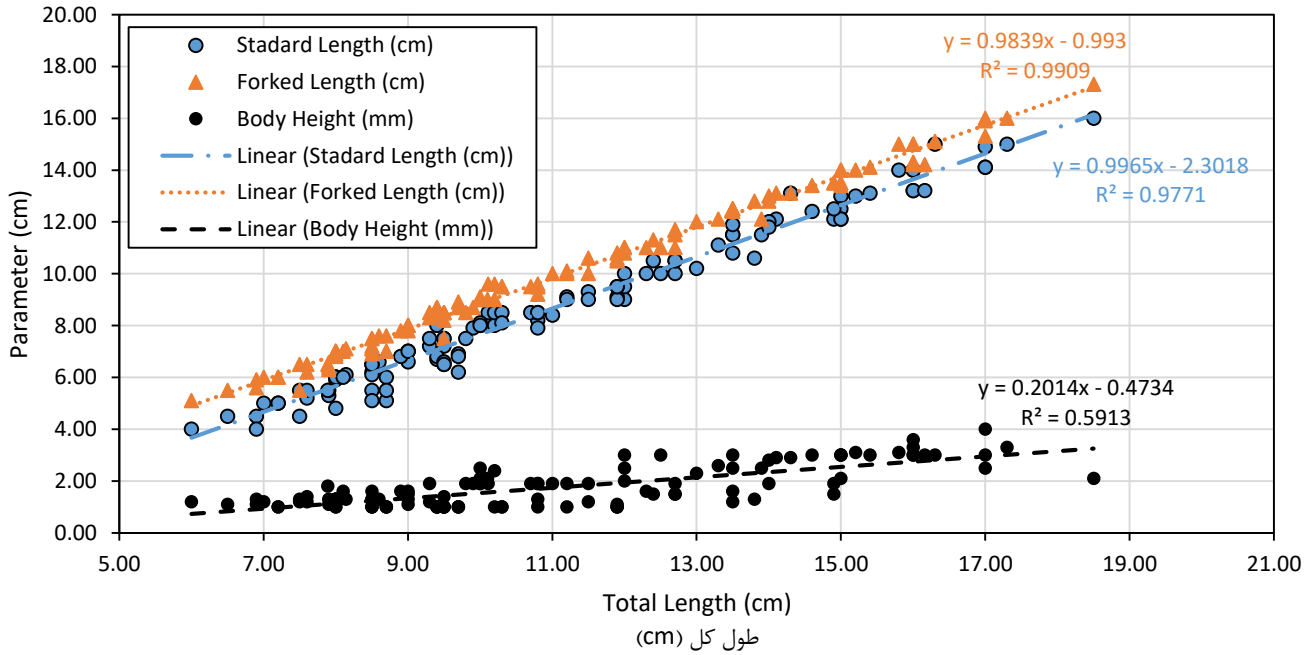
نتایج حاصل از ۱۲۰ ماهی ریخت‌سنجی شده، طی نیمه نخست سال ۱۴۰۲، بیانگر وجود ۵۰ نمونه نـر و ۷۰ نمونه مـــاده بود. در جدول ۱ پارامترهای طولی و وزنی اندازه‌گیری شده را در فصل گرم از دوره نمونه‌برداری، ارائه شده است.

ارتباط بین پارامترهای طولی بیانگر وجود رابطه مستقیم بین پارامترها است به طوری که ارتباط بین طول کل و طول استاندارد در کل دوره نمونه برداری بیشترین ضریب همبستگی برابر ۰/۹۸ مشاهده شد و هم چنین نتایج بیانگر این بود که همبستگی بین این دو پارامتر در مجموع دو دوره نمونه برداری و تفکیک هر دو دوره ارتباط معناداری بوده است ($P<0.05$) (شکل ۱).

ارتباط بین طول کل و طول چنگالی (شکل ۱) بیانگر این مطلب بوده که بین این پارامترها رابطه مستقیم وجود داشته است به طوری که بیشترین ضریب همبستگی بین آنها برابر ۰/۹۹ در دوره نمونه برداری مشاهده شد و همبستگی بین این دو پارامتر در مجموع دوره بررسی ارتباط معنادار بوده است ($P<0.05$). ارتباط بین طول کل و ارتفاع بدن نیز بیانگر این مطلب بوده که بین این پارامترها رابطه مستقیم وجود داشته است به طوری که بیشترین ضریب همبستگی بین آنها برابر ۰/۷۶ مشاهده شد و هم چنین نتایج بیانگر این بود که همبستگی بین این دو پارامتر در دوره نمونه برداری ارتباط معنادار بوده است ($P<0.05$) (شکل ۱).

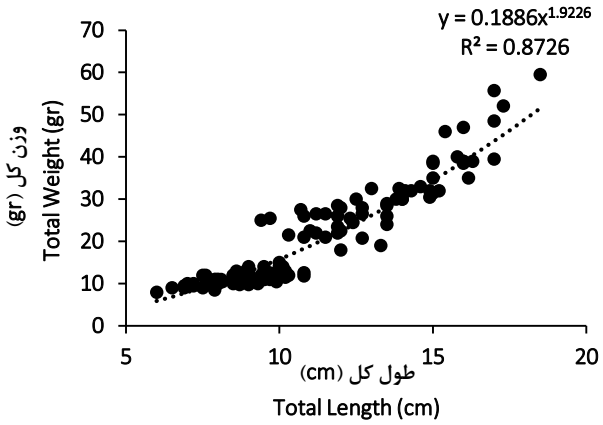
جدول ۱: شاخص‌های آماری طولی و وزنی جمعیت *Planiliza klunzingeri*

فصل گرم Warm Season	شهریور September	مرداد August	تیر July	خرداد June	اردیبهشت May	فروردین April	پارامترهای آماری Statistical Parameters	کمیت Parameter
11.06±2.94	11.62±2.49	10.66±2.38	9.93±2.3	11.45±3.33	10.55±3.44	12.13±3.8	میانگین ± انحراف استاندارد Mean±SD	طول کل (cm) Total Length (cm)
18.5	18.5	17	15	17	17.3	17	بیشینه Max	
6	7.2	8	6.9	6.9	11.3	6.5	کمینه Min	
12.5	11.3	9	8.1	10.1	6	10.5	دامنه Range	
8.73±2.98	9.08±2.59	8.13±2.53	7.6±2.2	9.28±3.3	8.41±3.56	9.86±3.16	میانگین ± انحراف استاندارد Mean±SD	طول استاندارد (cm) Standard length (cm)
16	16	14.1	12.1	14.9	15	14.1	بیشینه Max	
4	5	4.8	4	4.5	4	4.5	کمینه Min	
12	11	9.3	8.1	10.4	11	9.6	دامنه Range	
1.75±0.77	1.22±0.3	1.27±0.5	2.07±2.13	2.19±0.83	1.97±0.75	2.24±0.88	میانگین ± انحراف استاندارد Mean±SD	ارتفاع بدن (cm) Body Height (cm)
4	2.1	2.5	10.9	3.6	3.3	4	بیشینه Max	
1	1	1	1	1.1	1.2	1	کمینه Min	
3	1.1	1.5	9.9	2.5	2.1	3	دامنه Range	
9.89±2.91	10.49±2.44	9.6±2.45	8.7±2.24	10.31±3.29	9.32±3.4	10.91±3.16	میانگین ± انحراف استاندارد Mean±SD	طول چنگالی (cm) Forked length (cm)
17.3	17.3	16	13.5	15.9	16	15.3	بیشینه Max	
5.1	6	6.8	5.9	5.6	5.1	5.5	کمینه Min	
12.2	11.3	9.2	7.6	10.3	10.9	9.8	دامنه Range	
12.36±5.69	8.65±2.02	8.65±2.34	9.14±2.5	12.45±4.11	17.95±3.92	17.32±7.45	میانگین ± انحراف استاندارد Mean±SD	وزن کل (gr) Total weight (gr)
40	15	15	14.2	20	30	40	بیشینه Max	
5	5	6	5	7	10	7	کمینه Min	
35	10	9	9.2	13	20	33	دامنه Range	



شکل ۱: رابطه پارامترهای طولی در دوره نمونه‌برداری در ماهی گاریز در آبهای ساحلی بندرعباس در فصل گرم

رابطه طول کل و وزن نمونه‌ها در کل دوره نمونه‌برداری نیز بیانگر این مطلب بوده که بین این پارامترها رابطه توانی مستقیم وجود داشته است ($P<0.05$) (شکل ۲).

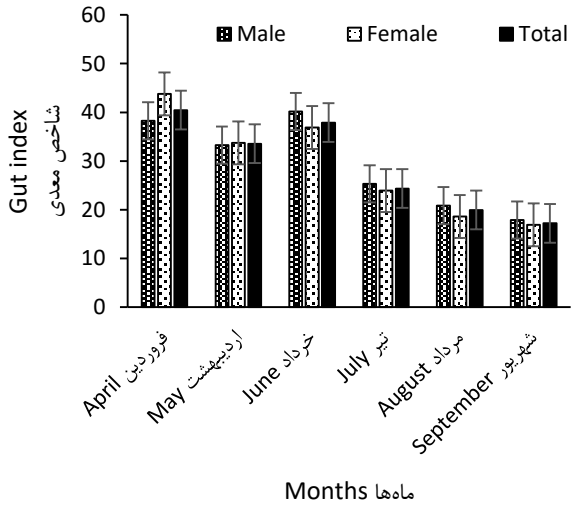


شکل ۲: رابطه طول کل و وزن بدن در دوره نمونه‌برداری در ماهی گاریز در آبهای ساحلی بندرعباس در فصل گرم

۲. نتایج شاخص‌های معدی و وضعیت

۲-۱ شاخص معدی

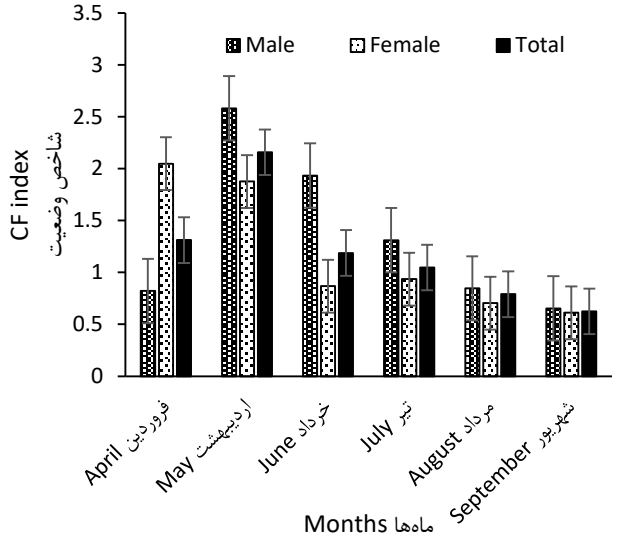
تغییرات پارامتر شاخص معدی در کل دوره نمونه برداری تقریبا کاهشی بوده و این روند به تفکیک جنسی هم صادق بوده است (شکل ۳).



شکل ۳: تغییرات شاخص معدی در دوره نمونه‌برداری در ماهی گاریز در آبهای ساحلی بندرعباس در فصل گرم

۲-۲ شاخص وضعیت

.بررسی محاسبات فاکتور وضعیت نشان داد که در ماه‌های نخست سال شرایط خوبی از نظر تغذیه‌ای و نیز شرایط محیطی مناسب برخوردار بوده و این شاخص روند صعودی داشته ولی از اواخر مرداد میزان آن روندی نزولی داشته و این کاهش تا اواخر شهریور ادامه داشته است (شکل ۴).

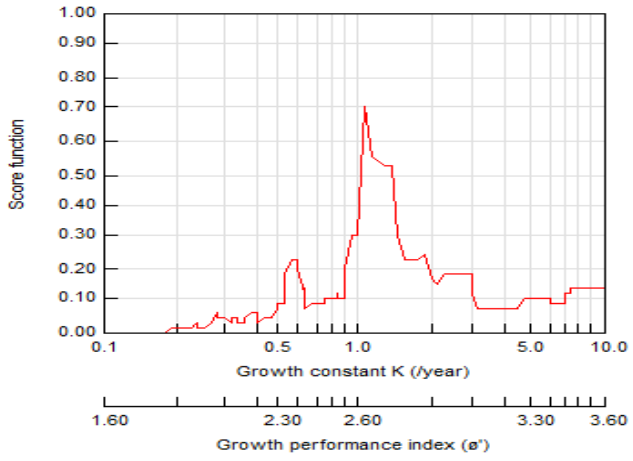


شکل ۴: تغییرات شاخص وضعیت در دوره نمونه‌برداری در ماهی گاریز در آبهای ساحلی بندرعباس در فصل گرم

۳. نتایج ارزیابی ذخایر

۳-۱ طول بی نهایت

همچنین جهت برآورد مقدار طول بی نهایت از زیر برنامه پشتیبانی و از قسمت تخمین طول بیشینه در نرم افزار FiSAT استفاده گردید. مبنای این روش بر اساس در نظر گرفتن بزرگترین طول کل ثبت شده در هر ماه است که مقادیر یاد شده با سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر با ۲۰ سانتی‌متر در کل نمونه ها برآورد گردید و بر اساس مقدار $L\infty$ تعیین شده برای هر دو جنس مناسب‌ترین ضریب رشد(K) در روش شفرد بر مبنای امتیازدهی و با حداکثر امتیاز تعلق گرفته برابر ۱/۱ بر سال محاسبه شد (شکل ۵).

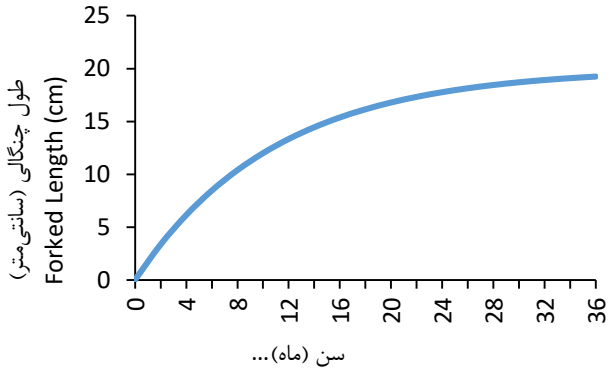


شکل ۵: روش کا-اسکن: مناسب‌ترین ضریب رشد ماهی گاریز در آبهای ساحلی بندرعباس

۳-۲ تعیین t_0

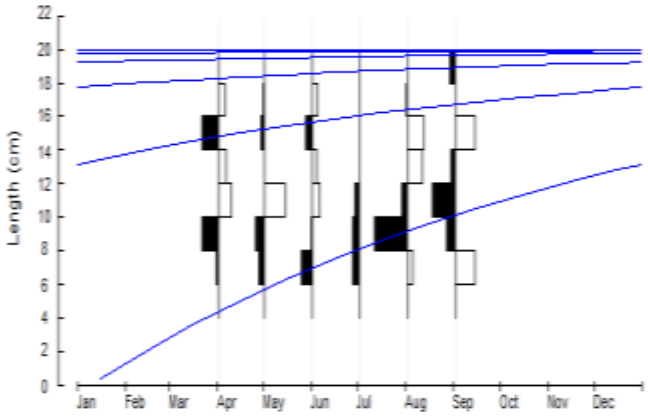
سن در طول صفر طبق مدل ارائه شده توسط پائولی و با استفاده از پیراسنجه های رشد برای هر دو جنسیت معادل ۰/۱- محاسبه گردید. با قرار دادن مقادیر بدست آمده از پیراسنجه‌های رشد ماهی گاریز معادله رشد ون برتالنفی این گونه به صورت ذیل ارائه شد (شکل ۶).

$$L_t = 20\,(1 - e^{-1.1\,(t + 0.1)}) \qquad (۱۱)$$



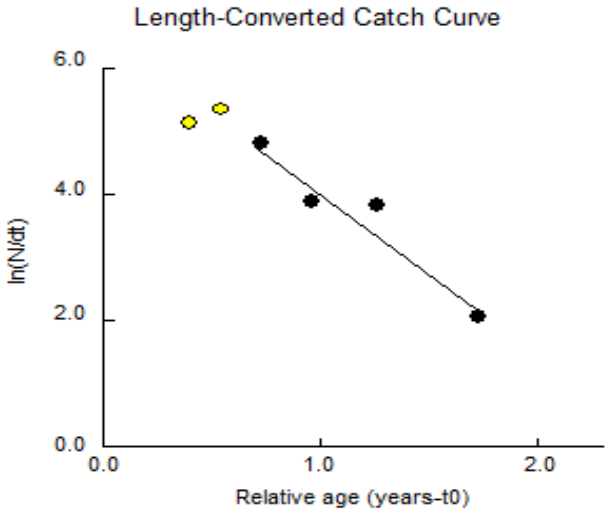
شکل ۶: منحنی رشد وان برتالنفی ماهی گاریز در ساحل بندرعباس

شکل منحنی رشد گروه‌های مختلف طولی دو جنس ماهی گاریز در آبهای ساحلی بندرعباس در طول دوره نمونه برداری در شکل ۷، به نمایش گذاشته شده است.



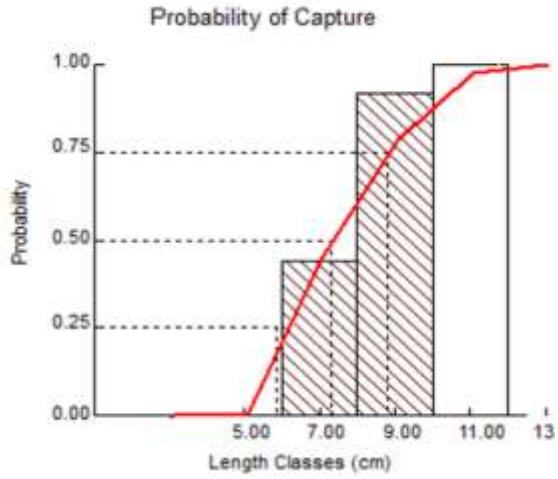
شکل ۷: توزیع فراوانی داده های طولی و منحنی های رشد مشاهده شده با استفاده از ELEFAN برای گاریز از ساحل بندرعباس

نتایج نشان می‌دهد که بیشینه طول عمر به کمک رابطه تجربی پائولی معادل ۲/۷۲ در سال در بین تمام نمونه‌ها به دست آمده است. میزان مرگ‌ومیر کل به کمک منحنی خطی صید برای کل جمعیت ۲/۵۶ در سال برآورد شد (شکل ۸). میزان مرگ‌ومیر طبیعی نیز از معادله پائولی ۲/۰۷ به دست آمده که در نتیجه میزان مرگ‌ومیر صیادی ۰/۴۹ در سال محاسبه گردید و هم چنین ضریب بهره‌برداری ۰/۲۳ و نرخ بقا معادل ۰/۰۷۷ مورد محاسبه واقع شد. فای پریم مونرو برای پارامترهای رشد محاسبه شده (طول بی نهایت: ۲۰ سانتی‌متر و ضریب رشد: ۱/۱) معادل ۲/۶۴ برای کل جمعیت محاسبه گردید.



شکل ۸: منحنی صید رسم شده برای ماهی گاریز در آبهای ساحلی بندرعباس

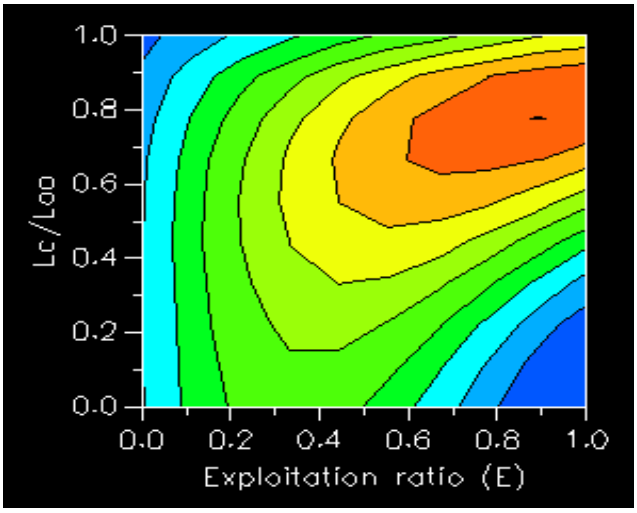
با کمک نرم افزار FiSAT احتمال صید هر دامنه طولی برای ماهی گاریز برآورد شد. L_{50} طولی که در آن ۵۰ درصد زیست توده موجود در آن آسیب‌پذیر است (شکل ۹)، در این بررسی معادل ۷/۲۹ سانتی‌متر برآورد شد و به همین ترتیب، طول‌هایی که در آن ۲۵٪ و ۷۵٪ از ذخیره مورد صید واقع می‌شدند، L_{25}=۵/۸۴ سانتی‌متر و L_{75}=۸/۷۹ سانتی‌متر برآورد شد.



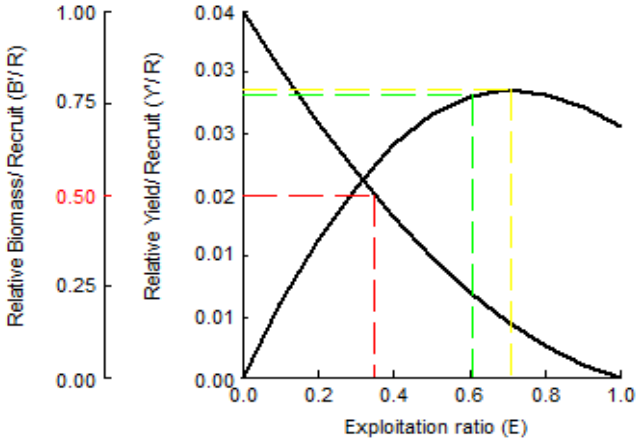
شکل۹: احتمال صید ماهی گاریز در سواحل بندرعباس

نتایج نسبت‌های تولید بر احیاء ($\dot{Y}$/R) و زیتوده بر احیاء (B/R) گونه *Planilia klunzingeri* با استفاده از مدل بورتون و هالت استخراج شده در نرم افزار FiSAT به عنوان یک تابع با مقادیر M/K =۲، L_c/L_∞=۰/۴۴ (شکل ۱۰) و نرخ های بهره برداری بیشینه و فعلی به ترتیب برابر ۰/۷و ۰/۲۳ مورد

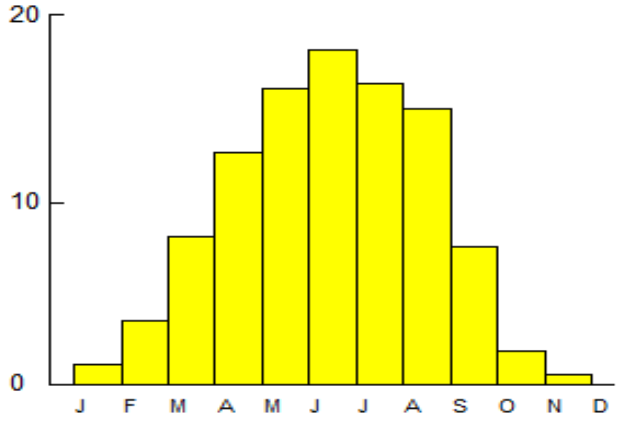
محاسبه قرار گرفت (شکل ۱۱) و الگوی بازگشت شیلاتی گونه گاریز در ساحل بندرعباس استخراج گردید (شکل ۱۲).



شکل ۱۰: ضریب بهره برداری ماهی گاریز از ساحل بندرعباس در طول دوره نمونه‌برداری



شکل ۱۱: آنالیز نسبت‌های تولید و زیتوده بر احیاء برای Planiliza klunzingeri



شکل ۱۲: الگوی بازگشت شیلاتی گاریز در ساحل بندرعباس

۴. بحث

روش نمونه برداری تصادفی در تحقیقات زیستی، به طور گسترده ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. در یک نمونه‌برداری تصادفی از یک جمعیت، شانس تمامی افراد برای نمونه برداری یکسان است. به طور کلی می‌توان گفت برای نمونه‌برداری از آبزیان هیچ وسیله و یا روشی وجود ندارد که در مورد اندازه جانوران مورد بررسی به طور کامل، غیرانتخابی عمل نماید. تورها به طور آشکاری به خاطر اندازه چشمه و عبور ماهیان کوچکتر چنین خاصیتی دارند. قلابها نیز در اثر رابطه میان اندازه دهان ماهی و بزرگی قلاب، انتخابی عمل می‌کنند. در این حالت ماهیان بزرگ تر به علت سرعت شنای بیشتر خود توانایی بالاتری در فرار از ابزار صید متحرک دارند. اما از سوی دیگر، احتمال افتادن آنان در ابزار صید ثابت از قبیل مشتا بالاتر است به همین علت در این تحقیق از روش صید انتظاری با تاکید بر مشتا، نمونه برداری به عمل آمد و معیارهای زیست‌سنجی ماهی گاریز مورد ارزیابی قرار گرفت به این منظور روابط طولی و وزنی و پارامترهای رشدی و شاخص‌های معدی و وضعیت بررسی شد که این معیارهای زیستی مهمی در ماهیان هستند که برای تعیین وضعیت رشد یا بررسی فراهم بودن منابع غذایی و هم چنین تعیین تفاوتهای احتمالی بین ذخایر جداگانه گونه های مشابه استفاده می‌شود [۱۳]. بررسی روابط طول و وزن دارای استفاده‌های زیادی از جمله تخمین وزن از داده های طولی، در جمعیت ماهیان است [۵۷] از طرف دیگر وجود همبستگی بالا بین این پارامترها بیانگر آن است که می‌توان با بهره‌گیری از رابطه نمایی پس از اندازه‌گیری طول، وزن ماهی را محاسبه کرد. در کل دوره مطالعه بیشترین و کمترین طول کل به ترتیب ۱۸/۵ و ۶ سانتی‌متر و وزن ۴۰ و ۵ گرم از بین تمامی نمونه‌ها ثبت شد. در این بررسی رابطه نمایی طول کل و وزن *P. klunzengeri* به صورت $W= 0.1886TL^{1.92}$ مورد محاسبه قرار گرفت. مقدار a و b محاسبه شده در این رابطه برای ماهی گاریز در این مطالعه به ترتیب برابر ۰/۱۸۸ و ۱/۹۲ است. آزمون t پائولی اختلاف معناداری را بین مقدار b و عدد ۳ در سطح ۹۵ درصد نشان داد ($P<0.05$). در بررسی این گونه در بر این اساس میزان b در رابطه طول و وزن نه تنها میان جمعیت گونه‌های مختلف بلکه میان ذخایر مختلف گونه‌های مشابه نیز متفاوت است و عوامل مختلفی برای آن از قبیل: تغییرات زیست محیطی، شرایط فیزیولوژیک ماهی در زمان جمع‌آوری نمونه، جنسیت، پیشرفت گنادی و شرایط تغذیه ای در محیط زیست، فصل و حتی روش‌های تثبیت کردن نمونه‌های صید شده، باشد [۳۳]. وقتی مقدار b در رابطه طول و وزن کمتر از ۳ باشد این به این معناست که رشد طولی ماهی نسبت به وزن سریع‌تر رخ داده است. تفاوت میان پارامترهای a و b رابطه طول و وزن در این مطالعه و سایر پژوهش‌های صورت گرفته در جدول ۲ نشان‌دهنده تفاوت در رشد ماهیان است.

جدول ۲: مقایسه مقدار پارامترهای رابطه طول و وزن (رابطه ۱) از مطالعه حاضر با سایر مطالعات به روز دنیا

منطقه مورد مطالعه Study Area	b	R^2	منبع Reference
عراق Iraq	2.71	0.99	[5]
	2.67	0.98	[58]
ایران Iran	2.5	0.96	[59]
	1.92	0.87	مطالعه حاضر This Study
عمان Oman	2.96	0.98	[60]
مصر (خلیج سوئز) Egypt (Gulf of Suez)	2.55	0.85	[61]
پاکستان Pakistan	2.08	0.63	[22]

نتایج به دست آمده از بیومتری این گونه نشان دهنده این مطلب است که جنس ماده نسبت به جنس نر بزرگتر و درشت‌تر هستند. در تحقیق حاضر میانگین طولی جمعیت جنس ماده بیشتر از میانگین طولی جمعیت جنس نر بوده که بیان کننده این نکته است که ماده‌ها نسبت نرها زودتر به بلوغ می‌رسند. اندازه‌گیری طول و وزن و تعیین ارتباط بین آنها در ارزیابی‌های شیلاتی نقش بسیار مهمی ایفا می‌کند و می‌تواند مطالب زیادی در مورد ترکیب جمعیتی ذخیره، سن در زمان بلوغ، میزان هماوری، طول دوره زندگی، مرگ‌ومیر، میزان رشد آبزی بیان کرده و هم چنین مجموعه ای از عوامل متعددی مانند زیستگاه، فصل، مرحله بلوغ ماهی، جنسیت، دسترسی به غذا، سلامت آبزی و روش نمونه‌برداری می‌توانند بر ثابت‌های رابطه طول و وزن تأثیر بگذارند [۶۲].

مطالعه ارزیابی ذخایر جمعیت ماهیان برای پرداختن به یکی از اهداف اصلی علم شیلات که بهره‌برداری حداکثری است و در عین حال حفاظت از زنده ماندن درازمدت جمعیت‌ها و اکوسیستم‌هاست [۶۳]. محاسبه ضرایب L_∞ و K نقش مهمی در تعیین سایر پارامترهای پویایی جمعیت یک گونه دارند [۶۴]. معمولاً طول بی نهایت با توجه به ابزار نمونه برداری، زمان نمونه برداری، میزان فشار صیادی بر ذخیره و عوامل زیست محیطی از لحاظ مکانی متفاوت است و بر همین اساس ضریب رشد نیز کم و بیش از نوساناتی برخوردار است. به دلیل تأثیرگذاری شرایط محیطی مانند درجه حرارت، اکسیژن محلول، شوری و سایر عوامل محیطی دیگر بر متابولیسم ماهیان، پارامترهای رشد برای یک گونه در نقاط مختلف، متفاوت است [۶۵].

در این بررسی اندازه طول بی نهایت ماهی گاریز معادل ۲۰ سانتی‌متر محاسبه شد که این طول از بیشینه موجود در نمونه ها بیشتر است و مقدار پارامتر ضریب رشد برای این گونه در مشتاهای ساحل بندرعباس برابر ۱/۱ در سال تخمین زده شد و از آنجایی که برای گونه‌های کند رشد (K<۰/۳) در نظر گرفته شده است می‌توان نتیجه گرفت که این ماهی در گروه ماهیان کند رشد قرار نمی‌گیرد [۶۳]. پارامتر ضریب رشد (K) با افزایش دمای آب به طور لگاریتمی افزایش یافته و از طرف دیگر میزان طول بی‌نهایت کاهش پیدا می‌کند هرچند که شدت این کاهش نسبت به افزایش ضریب رشد با سرعت کمتری رخ می‌دهد [۵۵]. همه این عوامل در کنار تراکم جمعیت ذخیره آلودگی‌های گوناگون و برخی دگرگونی‌های در بوم‌شناسی رفتاری جانور می‌تواند ضریب رشد یک گونه را دگرگون کند.

مقدار سن در طول صفر در این بررسی منفی به دست آمده که با نتایج گزارش شده برای این گونه در آب‌های سایر مناطق مطابقت داشته است که در جدول۳ آورده شده است.

جدول ۳: مقایسه مقدار پارامترهای رشد (مونرو و وان برتالنفی)، بیشینه طول عمر (رابطه‌های ۴، ۷ و ۶) از مطالعه حاضر با سایر مطالعات به روز دنیا

منطقه مورد مطالعه Study Area		L_∞ (cm)	t_0	K (yr)	Ø'	منبع Reference
ایران Iran	بندرعباس Bandar Abbas	20	-0.1	1.1	3.2	مطالعه حاضر This study
	هرمزگان Hormozgan	20.25	-0.52	0.6	2.39	[8]
کویت Kuwait		24.8	-	0.46	2.45	[66]
عراق Iraq		29.8	-0.62	0.34	2.48	[5]
		27	-0.27	0.49	2.62	[67]
پاکستان Pakistan		22.05	-0.25	0.7	2.53	[22]

این امر بیانگر رشد سریعتر مرحله لاروی نسبت به مرحله بلوغ می‌باشد [۶۸]. در مکان‌های مختلف با توجه به شرایط محیطی و تغییر طول بی نهایت و ضریب رشد، میزان سن طول صفر نیز تغییر می‌کند. میزان سن طول صفر، با زیاد شدن ضریب رشد و کاهش طول بی نهایت، زیاد می‌شود [۵۵]. تنوع پارامترهای مؤثر در رشد گونه‌های مشابه در آبهای مختلف را می‌توان به عوامل مختلفی مانند شرایط اکولوژیکی، دسترسی به غذا، فعالیت متابولیک، فعالیت تولیدمثلی، اندازه ماهی، روش نمونه برداری و فشار صید نسبت داده شده است [۳۳].

ضریب مرگ‌ومیر کل در این مطالعه برابر با ۲/۵۶ به دست آمده که نسبت به نتایج [۲۲] که برابر با ۲/۳۲ و مطالعه [۸] که برابر با ۲/۳۱ بود، مشابه است. ضریب مرگ‌ومیر کل در مناطق ساحلی کویت مقدار بیشتری معادل ۴/۶۱ بدست آمد [۶۶]. ضریب بهره برداری ماهی گاریز در طی بازه نمونه‌برداری به عنوان صید ضمنی در صید تورهای ساحلی ثابت مشتا معادل ۰/۲۳ بدست آمده که در مقایسه با مقدار این پارامتر در مطالعه [۶۶] که برای این گونه مورد محاسبه قرار گرفته است مقدار ۳/۳۵ به دست آمد. طبق نظر مطالعه [۶۹]، علت این تفاوت می‌تواند به دلیل شرایط محیطی، دما و موجودات شکارچی باشد.

شاخص وضعیت به منظور مقایسه کیفیت ماهی از نظر وضعیت چاقی مورد استفاده قرار می‌گیرد. ماهیانی که شاخص وضعیت در آنها بالاست نسبت به

طولشان ماهیان سنگینی بوده و بالعکس ماهیانی که شاخص وضعیت در آنها پایین است، نسبت به طولشان ماهیان کم وزنی هستند [۳۳]. در این بررسی میزان شاخص وضعیت برای این گونه ۱/۱۸ ±۰/۹۱ در آبهای ساحلی بندرعباس برآورد شد که این امر می‌توان به شرایط و ارزش تغذیه‌ای گونه اشاره داشته باشد. کاهش میزان شاخص وضعیت با توجه به کاهش تغذیه در فصل تولیدمثل و استفاده از ذخایر چربی و پروتئین بدن برای رسیدگی گنادها منطقی به نظر می‌رسد. به طور کلی عوامل مؤثر بر تغییرات شاخص وضعیت، شرایط و عوامل زیست محیطی و نوسانات آن، شرایط فیزیولوژی ماهی در زمان جمع آوری نمونه، سن و جنسیت، مرحله رسیدگی تولیدمثلی و شرایط تغذیه‌ای ماهی می‌باشند [۱۳، ۷۰-۷۲]. در این مطالعه از اواخر مرداد میزان شاخص وضعیت روند نزولی داشته و این کاهش تا اواخر شهریور ادامه داشته است. در بررسی گونه *P. klunzingeri* در سواحل پاکستان، بیشترین و کمترین مقدار فاکتور وضعیت به ترتیب معادل ۱/۱۵ و ۰/۰۹ [۲۲] و هم چنین در مطالعه [۶۱] این پارامتر در دریای سرخ برای این گونه معادل ۱/۳ مورد محاسبه قرار گرفت. در مجموع می‌توان عنوان نمود که این بررسی می‌تواند به عنوان پایه ای برای مطالعات بعدی مطرح بوده باشد و با استفاده از سایر اطلاعات پویایی‌شناسی در بلند مدت در سایر سواحل آبهای خلیج فارس و دریای عمان بانک داده‌ای جامعی را در مورد گونه بررسی شده فراهم نمود.

نتیجه‌گیری

ارزیابی ذخایر فرآیند جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل و گزارش اطلاعات جمعیت ماهی برای تعیین تغییرات فراوانی ذخایر شیلات در پاسخ به صید و تا حد امکان پیش بینی روندهای آینده فراوانی ذخایر است. در این مطالعه نشان داده شد که مطالعات مورفومتری به منظور محاسبه شاخص‌های رشد و پویایی جمعیت مناسب هستند. همچنین با بررسی یک دوره شش ماهه این ماهی نتیجه می‌گیریم که ماهی گاریز در آبهای ساحلی بندرعباس ماهیانی جوان که برای هر دو جنس نر و ماده بیشترین مقدار شاخص رشد بوده است. صید بیش از حد به‌ویژه در ماه تخم‌ریزی بازسازی جمعیت جوان را از این ماهی به‌هم ریخته، بنابراین نداشتن مدیریت صحیح و قطعاً به موقع در نبرد صید و صیادی می‌تواند به این ذخیره ارزشمند در آبهای ساحلی بندرعباس آسیب بزند. از این رو پیشنهاد می‌شود که این مطالعه در بازه زمانی طولانی تر و با تعداد نمونه‌های بیشتری مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد تا نتایج حاصل با قطعیت بیشتری به اثبات رسد. همچنین علوم بین رشته‌ای مانند فیزیک‌دریا و هوش مصنوعی می‌تواند به ارزیابی دقیق‌تر جمعیت ماهیان کمک کند. تکامل ژنی گونه نیز می‌تواند راه‌های مؤثر جمعیتی آن را در ارزیابی ذخایر نشان دهد.

مشارکت نویسندگان

تمرکز اصلی نویسنده اول بر جمع‌آوری داده‌ها و کارهای اولیه نرم‌افزاری بود. نویسنده دوم، به عنوان استاد راهنما، بر روش کار، نتایج و نحوه تحلیل داده‌ها، و محتوای مقاله نظارت داشته است.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع

[1] Fricke, R.; Eschmeyer, W.N.; Fong, J.D., (2021). Eschmeyer's Catalog of Fishes. Species by family/subfamily. Online Version, Accessed 4 May 2021.
Fricke, R., (2021). Eschmeyer's catalog of fishes: Genera/species by family/subfamily. Electronic version accessed, 25(2): 2021.

[2] Hashemi, S.; Kashi, M.; Safikhani, H., (2013). Growth parameter, Length-Weight relationship and quality coefficient of klunzingeri Mullet (*Liza klunzingeri* (Day, 1888)) in the Coastal of Khuzestan (Northwest of Persian Gulf). J. Nov. Appl. Sci., 2(3): 60-64 **(4 pages)**.

[3] Arzner, K.; Vlahos, L., (2004). Particle acceleration in multiple dissipation regions. The Astrophysical Journal, 605(1): L69 **(4 Pages).**
https://iopscience.iop.org/article/10.1086/392506/pdf

[4] Ravi, V., (2013). Food and Feeding Habits of the Mudskipper, *Boleophthalmus boddarti* (Pallas, 1770) from Pichavaram Mangroves, Southest Coast of India. Int. J. Mar. Sci., 3(12): 98-104 **(6 pages).**
https://www.researchgate.net/profile/Ravi-Velayutham/publication/249967865_Food_and_Feeding_Habits_of_the_Mudskipper_Boleophthalmus_boddarti_Pallas_1770_from_Pichavaram_Mangroves_Southeast_Coast_of_India/links/0046351e77db831dbf000000/Food-and-Feeding-Habits-of-the-Mudskipper-Boleophthalmus-boddarti-Pallas-1770-from-Pichavaram-Mangroves-Southeast-Coast-of-India.pdf

[5] Al-Hassani, A. H.; Mohamed, A.R.M., (2021). Aspects of Stock Assessment of Klunzinger's Mullet, *Planiliza klunzengeri* (Day, 1888) from Northwest Arabian Gulf, Iraq. Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research, 13(4): 25-36 **(12 pages).**
https://www.researchgate.net/profile/Abdul-Razak-Mohamed/publication/353496144_Aspects_of_Stock_Assessment_of_Klunzinger's_Mullet_Planiliza_klunzengeri_Day_1888_from_Northwest_Arabian_Gulf_Iraq/links/610054962bf3553b2917029b/Aspects-of-Stock-Assessment-of-Klunzingers-Mullet-Planiliza-klunzengeri-Day-1888-from-Northwest-

libre.pdf?1472318169=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DQuantitative_Fisheries_Stock_Assessment.pdf&Expires=1707403583&Signature=aP0q8aEM7SW5dWHmiEB1vpf13WPojW5S1AGBDNdc9VsmUps8BRigIELssfi-Q6tcsdcfcqqP99cnf0xLLVyAJ3l1ST~xNPYnbd3Hxmzt3UcyjWXRuikTDeGSFPtgti6M4RJC7vY4SV0tu-OKfliikcCHnv-eLdiwHmfVGnTFx20NIQhhMrrt8o-pd~iAfwZkvDoxYeGug76XDCwr12pUZGQpNXFI9rERXeLF2d7ZVKSbMiOWK~LGr73PZ59GVzm3WXedF9Jh0SW4wSagHb6HyP7-jG-dE3YgL9Lg1TnXoWc8IIb~XQnlcBqcOM-h4I1IJcOjk4A98qO4bMIK5wu5CQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

[13] King, M., (2007). Fisheries Biology, Assessment and Management. 2nd Ed., Blackwell Science Ltd. **(382 pages).** https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118688038

[14] Haddon, M., (2011). Modelling and Quantitative Methods in Fisheries. 2nd Ed., CRC Press, **(433 pages).** https://www.routledge.com/Modelling-and-Quantitative-Methods-in-Fisheries/Haddon/p/book/9781584885610

[15] Kebtieneh, N.; Alemu, Y.; Tesfa, M., (2016). Stock assessment and estimation of maximum sustainable yield for Tilapia stock (*Oriocromis niloticus*) in lake Hawassa, Ethiopia. Agriculture, Forestry and Fisheries, 5(4): 97-107 **(11 pages).** https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/77018155/10.11648.j.aff.20160504.12-libre.pdf?1640154249=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DStock_Assessment_and_Estimation_of_Maxim.pdf&Expires=1707403789&Signature=IhSJa8Byz~7BU2AvzM6-ogH7qI5WqX05g27vYKrVt5v3JXytJmdKyis0UbdoJsLULNfw4Gan9acBUEq2kWOzqZbMzi~Wtf-8dvO8hjSH4DoPhKm6yiT0baVt09kwzbpAeCeBOoNq98h4ym8HIc-UI6LYKZQ2HtW52jovkf-ElEnVDNn76NDGyQ-ClvljrNTGiMpMSAFeBlqcPwriKHEgDpQlrfgBEK-nJi2oM7FjfylxLMN~bp6JvMo-cJ4V4HJ0L1ppk4gG~NVUE0SwbZBGQC8q8gjXdpmqqCeU5a~UO69tfg6iIpaE6uTCQtNBUQdioKZKqEIFGVKsaYOGBecxQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

[16] Punt, A.E.; A'mar, T.; Bond, N.A.; Butterworth, D.S.; de Moor, C.L.; De Oliveira, J.A.A.; et al., (2014). Fisheries management under climate and environmental uncertainty: control rules Arabian-Gulf-Iraq.pdf

[6] Fisher, W.; Bianchi, G. (Eds.)., (1984). FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes: Western Indian Ocean (Fishery Area 51). FAO Rome, Food and Agricultural Organization of the United Nations, 1-6: page varies. https://www.fao.org/fishery/en/publications/query/Hypoplectrus%20indigo,Indigo%20hamlet*

[7] Durand, J.D.; Chen, W.J.; Shen, K.N.; Fu, C.; Borsa, P., (2012). Genus-level taxonomic changes implied by the mitochondrial phylogeny of grey mullets (Teleostei: Mugilidae). C. R. Biol., 335(10-11): 687-697 **(11 pages).** https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1631069112002314

[8] Hakimelahi, M.; Kamrani, E.; Taghavi, M.S.; Ghodrati S.M.; Vahabnezhad, A., (2010). Growth parameters and mortality rates of *Liza klunzingeri* in the Iranian waters of the Persian Gulf and Oman Sea, using Length Frequency Data. Iran. J. Fish. Sci., 9(1): 87-96 **(10 pages).** https://www.sid.ir/EN/VEWSSID/J_pdf/101220100107.pdf

[9] Abd El-Ghaffar, H.; Zaki E. M.; Makkey, A.F., (2020). Effect of Age on Growth of Keeled Mullet Fish *Liza carinata* (Valenciennes, 1836) in Different Environmental Conditions (Wild and Lab.). Egypt. J. Aquat. Biol. Fish, 24(7-Special issue): 863-877 **(15 pages).**

[10] Edmond, S.; Wilfrid, A.S.; Didier, F.E., (2017). Growth, Mortality Parameters and Exploitation Rate of West African Ilisha *(Ilisha africana* Bloch, 1795, Clupeidae) off Benin Coastal Waters (West Africa): Implications for Management and Conservation, Open Journal of Marine Science, 7(3): 327-342 **(16 pages).** https://scirp.org/journal/PaperInformation?PaperID=77543

[11] Amponsah, S.K.; Asiedu, B.; Failler, P.; Avornyo, S.Y.; Commey, N.A., (2021). Population dynamics of *Ilisha africana* in Coastal Waters of Ghana. Fish. Aquacult. J., 12(3): 100288 **(7 pages).** https://pure.port.ac.uk/ws/portalfiles/portal/26822877/Population_dynamics_of_Ilisha_africana.pdf

[12] Hilborn, R.; Walters, C.J., (1992). Quantitative fisheries stock assessment: Choice, dynamics and uncertainty. Rev. Fish. Biol. Fisheries., 2, 177–178 (1992) **(2 pages).** https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48361346/bf0004288320160827-27539-a5xhv8-

BALOCHISTAN_COAST_OF_PAKISTAN/links/64ce69ff40a524707b99ee57/POPULATION-DYNAMIC-PARAMETERS-IN-PLANILIZA-KLUNZINGERI-DAY-1888-FROM-BALOCHISTAN-COAST-OF-PAKISTAN.pdf

[23] Zan-Bi, T.T.; Sylla, S.; Arra, S.; Amponsah, S.K.K., (2022). Population dynamics parameters of Bigeye grunt Brachydeuterus auratus (Pisces, Haemulidae) from the continental shelf of Côte d'Ivoire (West Africa). J. Wildl. Biodivers, 6(Suppl. 1): 63-77 **(15 pages).** https://wildlife-biodiversity.com/index.php/jwb/article/view/246

[24] Keshavarz, M.; Dabbagh, A.B.; Soyuf Jahromi, M., (2016). Biodiversity Indices for Macrobenthic Community structures of Mangrove Forests, Khamir Port, Iran. International Journal of Animal and Veterinary Sciences, 3(1): 1029-1043 **(16 pages)**.

[25] Keshavarz, M.; Jahromi, M.S., (2017). Effects of primary sex ratio on operational sex ratio in sea urchin, Echinometra mathaei. Pakistan Journal of Zoology, 49(4): 1373-1381 **(9 pages)**. https://www.researchgate.net/publication/318534722_Effects_of_Primary_Sex_Ratio_on_Operational_Sex_Ratio_in_Sea_Urchin_Echinometra_mathaei

[26] Dabbagh, A.R.; Kamrani, E.; Taherizadeh, M.R.; Jahromi, M.S.; Naderloo, R., (2019). Mating system in the shrimp Arete indicus, a symbiont of Echinometra mathaei. Indian Journal of Geo-Marine Sciences, 48(02): 248-252 **(5 pages)**. https://core.ac.uk/reader/297999030

[27] Dabbagh, A.R.; Kamrani, E.; Taherizadeh, M.R.; Jahromi, M.S.; Naderloo, R. (2019). Sexual system and Sexual dimorphism in the shrimp Arete indicus, symbiont with the sea urchin Echinometra mathaei in the Persian Gulf, Iran. Indian Journal of Geo-Marine Sciences, 48(02): 252-262 **(11 pages)**. https://core.ac.uk/download/297999026.pdf

[28] Javid, P.; Jahromi, M.S.; Ranjbar, M.S. (2018). The status of coral reefs in the Larak Island, Persian Gulf, from 2012 to 2018. International Journal of Veterinary and Animal Research, 1(3): 49-53 **(5 pages)**. https://dergipark.org.tr/en/pub/ijvar/issue/41441/500881

[29] Keshavarz, M.; Soyuf Jahromi, M. (2017). Sea urchin study in and performance simulation. ICES. J. Mar. Sci, 71(8): 2208-2220 **(13 pages).** https://academic.oup.com/icesjms/article/71/8/2208/744434

[17] Costello, C.; Ovando, D.; Hilborn, R.; Gaines, S. D.; Deschenes, O.; Lester, S. E. (2012). Status and solutions for the world's unassessed fisheries. Science, 338(6106): 517-520 **(4 pages).** https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.1223389

[18] Bonfil, R., (2005). The purpose of stock assessment and the objectives of fisheries management. FAO Fish Tech. Pap., 474: 6-14. **(10 pages).** https://www.researchgate.net/profile/Ramon-Bonfil-2/publication/269337214_The_Purpose_of_Stock_Assessment_and_the_Objectives_of_Fisheries_Management/links/54876e6d0cf289302e2edb56/The-Purpose-of-Stock-Assessment-and-the-Objectives-of-Fisheries-Management.pdf

[19] Tonge, S.D.; Wootton, C.W., (1991). Auditor concentration and competition among the large public accounting firms: Post-merger status and future implications. Journal of Accounting and Public Policy, 10(2): 157-172 **(16 pages).** https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/027842549190010H

[20] d'Onghia, G.; Lloris, D., Sion, L.; Capezzuto, F.; Labropoulou, M., (2004). Observations on the distribution, population structure and biology of Bathypterois mediterraneus (Bauchot, 1962) in three areas of the Mediterranean Sea. Sci. Mar, 68(S3): 163-170 **(8 pages).** https://scientiamarina.revistas.csic.es/index.php/scientiamarina/article/view/442

[21] Akhavav Kazemi, M.; Sadat Hoseini, T.; BahramipooR, F.; (2019). Analysis of the Impact of Climate Change on International Security. Studies of International Relations Journal. Islamic Azad University, 12(46): 9-39 **(33 pages).** https://prb.ctb.iau.ir/article_667584_en.html

[22] Ali, W.; Shafi, M.; us Saher, N.; Muhammad, A. A.; Farooq, S.; Majeed, et al., (2023). Population Dynamic Parameters in *Planiliza klunzingeri* (Day, 1888) From Balochistan coast of Pakistan, Int. J. Biol. Biotech., 20 (3): 527-534 **(8 pages).** https://www.researchgate.net/profile/Samroz-Majeed/publication/372935412_POPULATION_DYNAMIC_PARAMETERS_IN_PLANILIZA_KLUNZINGERI_DAY_1888_FROM_

[38] Gayanilo Jr, F. C.; Sparre, F.; Pauly, D., (2005). FAO-ICLARM stock assessment tools II (FiSAT II). Revised version. User's guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries), 8, Revised version. Rome, FAO. **(168 pages).** https://girh-tdps.com/docs/Manual%20de%20FISATT.pdf

[39] Soyuf Jahromi, M., (2022). The spatial and temporal monitoring of the sea surface temperature anomaly of the Strait of Hormuz. International Journal Of Coastal, Offshore And Environmental Engineering(ijcoe), *7*(4): 1-6 **(6 pages).** https://www.ijcoe.org/article_164980.html

[40] Ramak, H.; soyufjahromi, M.; Akbari, P., (2022). Using surface temperature data of the Oman Sea to identify subsurface water of the Persian Gulf. Hydrophysics, 7(2): 79-93. (Persian) **(15 pages).** https://www.hydrophysics.ir/article_697477.html?lang=fa

[41] Ramak, H.; Soyufjahromi, M.; Akbari P., (2022). Persian Gulf Water mass tracking by surface temperature and salinity properties. Journal of Oceanography, 12(48): 13-28. (Persian) **(16 pages).** http://joc.inio.ac.ir/article-1-1616-fa.html

[42] Ramak, H.; SoyufJahromi, M.; Akbari, P., (2023). Investigation of salinity and temperature of Persian Gulf water by FVCOM Model. Journal of Oceanography, 13(52): 106-120. (Persian) **(16 pages).** http://joc.inio.ac.ir/article-1-1716-en.html

[43] Soyuf Jahromi, M.; Rezaee Pourmashizi, E., (2019). The footmarks of Arvand River plume in the north of the Persian Gulf during the spring. Iranian Journal of Marine Science and Technology, 23(90): 35-41. (Persian) **(7 pages).** https://navy.iranjournals.ir/article_36444.html?lang=en

[44] Lashkari, S.; Soyuf Jahromi, M.; Hamzei, S., (2023). Seasonal changes of the Persian Gulf water mass in the Gulf of Oman. Journal of Oceanography, 14(53): 103-122. (Persian) **(19 pages).** http://joc.inio.ac.ir/article-1-1756-en.html

[45] Ramak, H.; Soyuf Jahromi, M.; Akbari, P., (2023). Investigating the downwelling of Persian Gulf Water in the Gulf of Oman. International Journal Of Coastal, Offshore And Environmental Engineering (ijcoe), *8*(1): 1-9 **(9 pages).** https://www.ijcoe.org/article_166317.html

the north of Persian Gulf (Dayyer Port) with an emphasis on Tests and Jaws features. Experimental animal Biology, 6(1): 121-132 **(12 pages)**. https://eab.journals.pnu.ac.ir/article_4019.html?lang=en

[30] Behzadi, M.; Ghaderi, D.; Soyuf Jahromi, M., (2024). Seasonal changes of physical characteristics of the Makran's marine area. Nivar, 46(124-125): 90-100 **(10 pages)**. https://nivar.irimo.ir/article_195255.html?lang=en

[31] Mohammad Pour, F.; Hamzei, S.; Soyufjahromi, M., (2023). Winter study of the stability and Double diffusion convection in the east of the Strait of Hormuz. Hydrophysics, 8(2): 90-100 **(10 pages)**. https://www.hydrophysics.ir/article_711078.html?lang=en

[32] Shokri, E.; Hashemi, S. N.; Soyufjahromi, M., (2024). Investigation of chlorophyll-a and sea surface temperature distributions in Oman sea using MODIS satellite images for period (2000-2020). Iranian Journal of Geophysics, 18(2): 90-100 **(10 pages)**. https://www.ijgeophysics.ir/article_196048.html

[33] Biswas, S.P., (1993). Manual of methods in fish biology. South Asian Publishers, New Delhi **(157 pages).** https://search.worldcat.org/title/Manual-of-methods-in-fish-biology/oclc/59886031

[34] Pauly, D., (1983a). Length-converted catch curves: a powerful tool for fisheries research in the tropics (part 1). Fishbyte, 1(2): 9-13 **(5 pages).** https://ideas.repec.org/a/wfi/wfbyte/38112.html

[35] Alagaraja, K., (1984). Simple methods for estimation of parameters for assessing exploited fish stocks. Indian Journal of Fisheries. 31(2): 177-208 **(22 pages).** http://eprints.cmfri.org.in/442/

[36] Munro, J.L.; Pauly, D., (1983). A simple method for comparing the growth of fishes and invertebrates. Fishbyte, The WorldFish Center, 1(1): 5–6 **(2 pages).** https://ideas.repec.org/a/wfi/wfbyte/38125.html

[37] Ricker, W.E., (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Fish. Res. Board Can. Bull., 191: 1-382 **(382 pages).** https://cir.nii.ac.jp/crid/1573950400225789696

http://joc.inio.ac.ir/article-1-1652-fa.html

[55] Sparre, P.; Venema., S.C., (1998). Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. FAO Fish Tech. Pap., 306. **(376 pages).**

[56] Pauly, D., (1983 b). Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fish Tech. Pap., 234. **(55 pages).** https://books.google.com/books?hl=en&lr=lang_en&id=ONXuR1U6-tMC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Some+simple+methods+for+the+assessment+of+tropical+fish+stocks&ots=EngWSQb8Vl&sig=FB_E5D-rTCzBYQ65UDrR_br919I#v=onepage&q=Some%20simple%20methods%20for%20the%20assessment%20of%20tropical%20fish%20stocks&f=false

[57] Gulland, J. A.; Rosenberg, A.A., (1992). A review of length-based approaches to assessing fish stocks **(100 pages).** https://books.google.com/books?hl=en&lr=lang_en&id=EFv9-yw0BcYC&oi=fnd&pg=PA1&dq=A+review+of+length-based+approaches+to+assessing+fish+stocks&ots=OT6QQCJFbR&sig=0al0Mj9CcKrj5JdIzi3tRkpVYKg#v=onepage&q=A%20review%20of%20length-based%20approaches%20to%20assessing%20fish%20stocks&f=false

[58] Mohamed, A.R.M.; Al-Hassani, A.H., (2021). Growth, mortality and stock assessment of greenback mullet, Planiliza subviridis from northwest Arabian Gulf, Iraq. Archives of Agriculture and Environmental Science, 6(2): 142-148. **(7 pages).** https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/75190613/pdf-libre.pdf?1637908566=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DGrowth_mortality_and_stock_assessment_of.pdf&Expires=1707415140&Signature=FBLI53ns~2H2~AJKWyRkta1YVbFgdmrMxLAASQwkt7mHzVqda8tB6TB8TUwERiysX98bE5gRnsiEoEjguIc1bIn4HwWFy73SwbffRVgH4OcBzFOQKM313K~fe4lPStPTjcQBvmTMpwoBKNk016JiAc4UQrFa83g4HcHZtlwjwyl0RuakQAR9sA7smuIsp9v8U3S8U3zGave7LMXAOtd4nc7Z9LPfNzRocfWSypwfPrgZmI0s-EtaZdvF4v3VnNiYK1QsHZ3aEUy14KnHAaMI4u5b9GsRVE8lPFFptd8eK1MSCxGMxRSseILZEFppGzWxO6hkllAwsq-mQS6Sfapzxw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

[59] Taheri Mirghaed, A.; Ghodrati Shojaei, M.; Taghavi Motlagh, S.A.; Mashhadi Farahani, M.; Weight, M., (2021). Length-weight and length-length relationships of eight fish species

[46] Soyuf Jahromi, M.; Emami, M., (2021). The role of different positions of tidal turbines for energy extraction in Qeshm channel. International Journal Of Coastal, Offshore And Environmental Engineering (ijcoe), 6(5): 1-9 **(9 pages).** https://www.ijcoe.org/article_152602.html

[47] Emami, M.; Soyuf Jahromi, M.; Behmanzadegan, A., (2019). Coastline Effect on Tidal Flow Pattern. Journal of Marine Science and Technology, 18(2): 12-25. (Persian) **(14 pages).** https://jmst.kmsu.ac.ir/article_82532.html?lang=en

[48] Soyuf Jahromi, M., (2023). Tidal components along the north of Oman Gulf and Persian Gulf. International Journal Of Coastal, Offshore And Environmental Engineering (ijcoe), 8(4): 36-48 **(13 pages).** https://www.ijcoe.org/article_187657.html

[49] Soyuf Jahromi, M.; Shahmansoori, Z., (2022). The seasonal changes of sea-level anomalies on the Persian Gulf (1993-2017). Journal of Marine Science and Technology, 21(1): 1-15. (Persian) **(15 pages).** https://jmst.kmsu.ac.ir/article_126836.html?lang=en

[50] Pourkarimian, A.; Soyuf Jahromi, M.; Malakooti, H., (2021). Tracking of the Oceanic Water Content Resources of the Precipitation In Dayyer Port (March 2017). Journal of Marine Science and Technology, 20(3): 31-49. (Persian) **(9 pages).** https://jmst.kmsu.ac.ir/article_94194.html?lang=en

[51] Soyuf Jahromi, M., (2014). 3D simulation of measured Oman data at late winter, 2005. Journal of Marine Science and Technology, 13(3): 21-31. (Persian) **(11 pages).** https://jmst.kmsu.ac.ir/article_7821.html?lang=en

[52] Soyuf Jahromi, M.; Daliri, H., (2021). Wind waves in the South Caspian Sea. Iranian Journal of Marine Science and Technology, 25(97): 51-62. (Persian) **(12 pages).** https://navy.iranjournals.ir/article_44754.html?lang=en

[53] Soyuf Jahromi, M.; Shahmansoori, Z., (2021). The monthly sea-level anomaly patterns on the Persian Gulf. Iranian Journal of Marine Technology, 7(4): 97-106. (Persian) **(10 pages).** https://ijmt.iranjournals.ir/article_44294.html?lang=en

[54] Darskhan, S.; Soyuf Jahromi, M., (2022). Numerical solution of the geostrophic mesoscale eddy in the shallow water model. Journal of Oceanography, 13(49) :81-91. (Persian) **(11 pages).**

latus (Houttuyn, 1782) in the Coastal Waters of Hormozgan Province, Iran. Journal of Oceanography, 3(10): 91-98 (Persian) **(8 pages).** http://joc.inio.ac.ir/article-1-179-en.html

[66] Dadzie, S.; Abou-Seedo, F.S.; Manyala, J.O., (2005). Aspects of the population dynamics of *Liza klunzingeri* in the Kuwait Bay. Cybium, Int. J. Aquat. Biol., 29: 13-20 **(8 pages).**

[67] Mohamed, A.R.M.; Abood, A.N., (2020). Population dynamics of three mullets species (Mugilidae) from the Shatt Al-Arab River, Iraq. J. Vet. Sci., 13(9): 22-31. https://www.researchgate.net/profile/Abdul-Razak-Mohamed/publication/344507864_Population_dynamics_of_three_mullets_species_Mugilidae_from_the_Shatt_Al-Arab_River_Iraq/links/5f7d5ba292851c14bcb37ee1/Population-dynamics-of-three-mullets-species-Mugilidae-from-the-Shatt-Al-Arab-River-Iraq.pdf

[68] King, M., (1995). Fisheries biology assessment and management Fishing News Books, 3(5): 151-160 **(9 pages).**

[69] Gulland, J.A., (1991). Fish stock assessment , John Wiley and Sons. **(223 pages).**

[70] Zhang, H.; Xie, S.; & Wang, S., (2023). Weight–length relationship and condition factor of gibel carp (*Carassius auratus gibelio* var. CAS V) at different growth stages and feed formulations. Fishes, 8(9): 439. **(9 pages)** https://www.mdpi.com/2410-3888/8/9/439

[71] Lal, M.; Narejo, N. T.; Chandio, M. H.; Saddar, F.; Narejo, H.; Dastagir, G.; Abbas., G.; Rashid, S., (2023). Analysis of length and weight of five dominant fish species from Nurri Lake District Badin, Sindh, Pakistan. **(6 pages)** https://dx.doi.org/10.17582/journal.sja/2023/39.2.452.456

[72] Rodriguez, A.; Mendoza, K.; & Paramo, J., (2023). Length-Weight Relationships and Relative Condition Factor of 53 Species of Shallow-Water Fish in the Colombian Caribbean Sea. Journal of Applied Ichthyology. (**10 pages)** https://doi.org/10.1155/2023/6632464

from Hara Biosphere Reserve; a mangrove swamp in the Persian Gulf. Iran. J. Fish. Sci., 20(1): 292-297 **(6 pages).** https://jifro.areeo.ac.ir/article_123621.html

[60] Hajializadeh, P.; Salahi, M.; Hashemi, S. H.; Kamrani E.; Salarpouri, A., (2019). Length-weight relationships of three fish species from Jask mangrove protected area in northern coastline of Gulf of Oman (Hormozgan, Iran): Liza klunzingeri (Day, 1888), Cociella crocodilus (Cuvier, 1829) and Platycephalus indicus (Linnaeus, 1758). J. Appl. Ichthyol., 35(4): 1042-1043 (2 pages). https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jai.13882

[61] Saber, M.A.; Shaaban, A. M.; Osman, H. M., (2020). Species composition, length-weight relationships and condition factor of commercial species grasped by trammel nets and gill nets in the Gulf of Suez, Red Sea, Egypt. Egypt. J. Aquat. Biol. Fish., 24(3): 145-156 **(2 pages).** https://journals.ekb.eg/article_89748.html

[62] Cuadrado, J.T.; Lim, D.S.; Alcontin, R.M.S.; Calang, J.L.L.; Jumawan, J.C., (2019). Species composition and length-weight relationship of twelve fish species in the two lakes of Esperanza, Agusan del Sur, Philippines. FishTaxa, 4(1): 1-8 **(8 pages).** https://www.biotaxa.org/ft/article/view/4-1-1

[63] Jennings, S.; Reynolds, J.D.; Mills, S.C., (2002). Life history correlates of response to fisheries exploitation. Proc. R. Soc. Lond., 265(1393): 333- 339 **(7 pages).** https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rspb.1998.0300

[64] Pauly, D., (1980). On the interrelationships between natural mortality, growth parameters andmean environmental temperature in 175 fish stocks. J. Mar. Sci., 39(2): 175-192, **(18 pages).** https://academic.oup.com/icesjms/article/39/2/175/647984

[65] Panahibazaz, M.; Taghavi Motlagh, S.A.; Fatemi, S.M.R.; Kaymaram, F.; Vosoghi, G., (2012). Growth Parameter and Mortality Estimates of Yellowfin Seabream, Acanthopagrus.

AUTHOR(S) BIOSKETCHES

Mohammadi, M.H. Master Science of Marine Biology, University of Hormozgan , Bandar Abbas, Iran
✉ *mh121m@chmail.ir* .....

Keshavarz, M. Assistant Professor of Marine Biology, University of Hormozgan , Bandar Abbas, Iran
✉ *m.keshavarz@hormozgan.ac.ir* . 0000-0002-0916-818X

این قسمت توسط نشریه تکمیل می‌گردد:

HOW TO CITE THIS ARTICLE

http://doi.org/10.52547/joc.15.57.6
http://joc.inio.ac.ir/article-1-1798-fa.html
https://orcid.org/0000-0002-0916-818x

COPYRIGHTS

©2021 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.