



Changes in demographic indicators based on length of common dolphinfish (*Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758) over the past decades in the Northern waters of the Oman Sea (Sistan and Baluchistan Province)

M. Doustdar^{1*}; S.A. Hashemi²; A. Azhdari³; S. Jadgal⁴

1- Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran.

2- Offshore Fisheries Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Chabahar, Iran.

3- Offshore Fisheries Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Chabahar, Iran.

4- Life Science and biotechnology Faculty, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 2025/05/10

Revised: 2025/09/7

Accepted: 2025/09/6

Keywords:

Coryphaena hippurus, LBSPR ratio, B/B_{MSY} , F/F_{MSY} .

*Corresponding author:

✉ mastooreh.doustdar@gmail.com

Doi: [10.52547/joc.16.61.8](https://doi.org/10.52547/joc.16.61.8)

ORID: [0000-0002-3901-6187](https://orcid.org/0000-0002-3901-6187)

ABSTRACT

Background and Objectives: The Galit fish has high commercial value, and its catch has experienced significant fluctuations in recent years. The catch in the Persian Gulf and the Sea of Oman has increased from approximately 1.2 thousand tons in 1381 (2002-2003) to about 10 thousand tons in 1402 (2023-2024) (Figure 1). Sistan and Baluchestan Province accounts for over 90% of the catch of this species in the southern waters of the country. This research is about the exploitation status of the Galit fish in the northern waters of the Oman Sea (Sistan and Baluchestan Province). Its objective is to provide fundamental information for understanding and implementing proper and systematic management of its exploitation, as well as gaining a better understanding of the biological and population characteristics of this species, whose catch has been increasing in recent years.

Methods: Four fishing discharge zones in the ports of Pozm (with geographical coordinates longitude 60°28' and latitude 25°14'), Konarak (longitude 26°60' and latitude 25°60'), Beris (longitude 61°15' and latitude 25°16'), and Pasabandar (longitude 61°20' and latitude 25°12') in Sistan and Baluchestan Province were selected as sampling stations for the fish species Gallit.

Findings: During the years 1994 and 2024, more than 2 thousand fish were biometrically measured, and the average length (range) of the common dolphinfish in 1994 was 86±14 (52-127) cm and in 2024 it was 36±8 (58-17) cm. The average weight (range) of the common dolphinfish in 1994 was 5777 (19500-12000) grams and in 2024 it was 1310 (200-4100) grams. The relationship between fork length and body weight was obtained for 1994, $W=0.058 L^{2.56}$ ($R^2=0.89$, $N=331$) and for 2024, $W=0.098 L^{2.52}$ ($R^2=0.85$, $N=291$), and the b value of the length-weight relationship was indicative of allometric (asymmetric) growth. The Van Bertalanffy equation for this species in Sistan and Baluchestan province in 1994 and 2024 was calculated as: $L_t = 153 (1 - \exp(-0.28(t + 0.38)))$ and $L_t = 143 (1 - \exp(-0.36(t + 0.31)))$ respectively.

Conclusion: The ratio of B/B_{MSY} and the ratio of F/F_{MSY} in 1994 and 2024 were estimated to be 1.49, 1.37 and 2.55, 2.38, respectively. The ratio of LBSPR in 1994 was 0.45 (0.51-0.39) and in 1994 was 0.50 (0.54-0.46). Decrease Average length, average weight, exploitation rate, fishing mortality index to maximum sustainable yield ($F/F_{MSY} > 1$) can be evidence of overfishing. Based on the results obtained, there are signs of overfishing and for this reason, a precautionary approach should be considered in the management and exploitation of this species.



NUMBER OF TABLES

2



NUMBER OF FIGURES

7



NUMBER OF REFERENCES

65

تغییرات شاخص های جمعیتی براساس طول ماهی گالیت (*Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758) طی دهه های گذشته در آبهای شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

مسطوره دوستدار^{۱*}، سید/احمد رضا هاشمی^۲، اشکان اژدری^۳، صایمه جدگال^۴

۱. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۲. سید/احمد رضا هاشمی: مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران.

۳. اشکان اژدری: مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران.

چکیده

اطلاعات مقاله

پیشینه و اهداف: ماهی گالیت دارای ارزش تجاری بالایی بوده و صید آن در سالیان اخیر نوسانات زیادی داشته و از حدود ۲/۱ هزار تن در سال ۱۳۸۱ به حدود ۱۰ هزار تن در سال ۱۴۰۲ از صید آبهای خلیج فارس و دریای عمان رسیده است (شکل ۱) و استان سیستان و بلوچستان بیش از ۹۰ درصد از صید این گونه در آب های جنوب کشور را به خود اختصاص می دهد [۴].

این تحقیق درباره وضعیت بهره برداری ماهی گالیت در آب های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان) بوده و هدف آن تهیه اطلاعات پایه ای جهت شناخت و مدیریت صحیح و اصولی در بهره برداری و نیز درک بهتر ویژگی های زیستی و جمعیتی این گونه است که در سالیان اخیر صید آن رو به افزایش می باشد.

روش ها: ۴ منطقه تخلیه صید در بنادر پزم با طول جغرافیایی ۲۸ ۶۰ و عرض جغرافیایی ۱۴ ۲۵، بندر کنارک با طول جغرافیایی ۶۰ ۲۶ و عرض جغرافیایی ۶۰ ۲۵، بندر بريس با طول جغرافیایی ۱۵ ۶۱ عرض جغرافیایی ۱۶ ۲۵، بندر پسابندر با طول جغرافیایی ۲۰ ۶۱ و عرض جغرافیایی ۱۲ ۲۵ در استان سیستان و بلوچستان بعنوان ایستگاههای نمونه برداری از ماهی گالیت انتخاب گردید (شکل ۲). عملیات زیست سنجی با استفاده از کولیس با دقت ۰/۱ میلی متر و ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم انجام گرفته و میزان فراوانی طولی ثبت می گردد. رابطه ی طول کل و وزن نمونه ها محاسبه و برای محاسبه رابطه طول چنگالی و وزن از رابطه زیر استفاده می گردید.

یافته ها: طی سال های ۱۳۷۳ و ۱۴۰۳ بیش از ۲ هزار عدد ماهی بیومتری (زیست سنجی) گردید و میانگین طولی (دامنه) ماهی گالیت در سال ۱۳۷۳ میزان 86 ± 14 (۱۲۷-۵۲) سانتی متر و در سال ۱۴۰۳ میزان 36 ± 8 (۱۷-۵۸) سانتی متر بود. میانگین وزنی (دامنه) ماهی گالیت در سال ۱۳۷۳ میزان ۵۷۷۷ (۱۹۵۰۰-۱۲۰۰۰) گرم و در سال ۱۴۰۳ میزان ۱۳۱۰ (۴۱۰۰-۲۰۰) گرم بدست آمد. رابطه طول چنگالی و وزن بدن برای سال ۱۳۷۳ $W = 0.058 L^{2.56} (N=331, R^2=0.89)$ و سال ۱۴۰۳ $W = 0.098 L^{2.52} (N=291, R^2=0.85)$ بدست آمد و میزان b رابطه طول و وزن نشانه دهنده رشد آلومتریک (ناهمسان) بود. معادله وان برتالنفی برای این گونه در استان سیستان و بلوچستان در سال ۱۳۷۳ و ۱۴۰۳ به ترتیب بصورت: $L_t = 143 (1 - \exp(-0.36(t + 0.38)))$ و $L_t = 153 (1 - \exp(-0.28(t + 0.38)))$ (۰/۳۱+). محاسبه شد نسبت بیوماس فعلی به بیوماس حداکثر محصول پایدار (B/B_{MSY}) و نسبت مرگ و میر صیادی فعلی به مرگ و میر صیادی حداکثر محصول پایدار (F/F_{MSY}) در سال های ۱۳۷۳ و ۱۴۰۳ به ترتیب ۱/۴۹، ۱/۳۷، ۲/۵۵، ۲/۳۸ برآورد شد.

نتیجه گیری: نسبت پتانسیل مولدین براساس طول در سال ۱۴۰۳ این نسبت (۰/۴۵ (۰/۳۹-۰/۵۱) و در سال ۱۳۷۳ این عدد (۰/۴۶ (۰/۴۶-۰/۵۴) بدست آمد. کاهش میانگین طول، میانگین وزن، میزان ضریب بهره برداری، شاخص مرگ و میر صیادی موجود به مرگ و میر صیادی حداکثر محصول پایدار ($F/F_{MSY} > 1$) می تواند دلیلی بر وجود صید بی رویه باشد. براساس نتایج بدست آمده نشانه های از وجود صید بی رویه وجود داشته و بهمین دلیل بایستی در مدیریت و بهره برداری از این گونه رویکرد احتیاطی مدنظر قرار گیرد.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۲/۲۰

تاریخ بازبینی: ۱۴۰۴/۶/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۶/۱۵

واژگان کلیدی:

ماهی گالیت، نسبت پتانسیل مولدین، شاخص های F/F_{MSY} ، B/B_{MSY}

*نویسنده مسئول

✉ mastooreh.doustdar@gmail.com

Doi: 10.52547/joc.16.61.8

ORID: 0000-0002-3901-6187

مقدمه

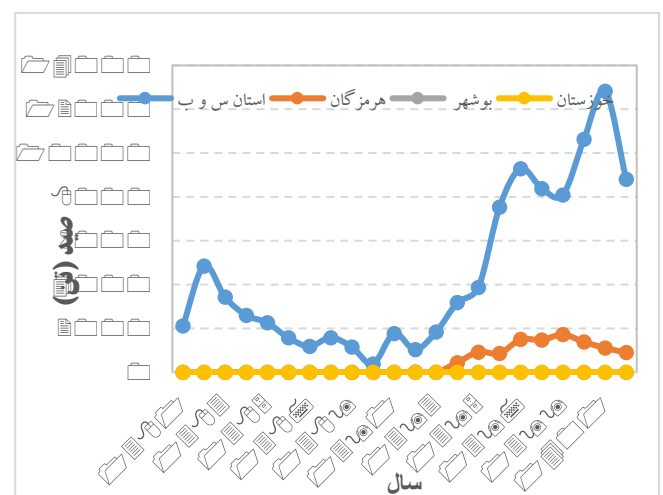
دریای عمان با شرایط اکولوژیک منحصر بفرد میزبان تنوع گونه ای وسیعی از آبزیان است که شرایط تهیه معیشت، اشتغال و فعالیتهای اقتصادی وسیعی را برای ساحل نشینان فراهم کرده است. جلگه ساحلی ایران در دریای عمان در محدوده‌ای بین ۵۷ تا ۶۱/۲۵ درجه شرقی در طول جغرافیایی ۲۵/۰۳ تا ۲۶/۱۳ درجه شمالی در عرض جغرافیایی قرار دارد که از حدود منطقه سیریک در استان هرمزگان تا گواتر در استان سیستان و بلوچستان امتداد دارد که طول خط ساحلی آن در حدود ۶۳۷ کیلومتر است (۸؛ [۱۰]).

ماهی گالیت^۱ با نام عمومی دولفین ماهی معمولی^۲ یا ماهی-ماهی^۳ عضوی از راسته پرسیفورم^۴ و خانواده کریفونیده^۵ بوده که دارای یک جنس و دو گونه در جهان است و در خلیج فارس و دریای عمان ۲ گونه (دولفین ماهی معمولی یا گالیت معمولی و دولفین ماهی پومپانو یا گالیت پومپانو) از این خانواده وجود دارد [۲۶]. این گونه ماهی سطح زی در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیری با مهاجرت های وسیع اقیانوسی، در عرض های ۴۷ شمالی و ۴۰ درجه جنوبی تمامی اقیانوس های هند، اطلس و آرام و در اعماق تا ۸۵ متر وجود داشته (معمولا ۵ تا ۱۰ متر) [۲۷] و دمای ترجیحی ۲۱ تا ۳۰ درجه سانتی گراد می باشد [۴۵]. بالغین ماهی گالیت در آبهای آزاد بیشتر دیده شده و گاهی نزدیک به ساحل [۵۹]. و دارای رفتار گله شدن می باشد. تخم ریزی آنها در آبهای آزاد بوده و بیشتر در ماه های گرم سال صورت می گیرد. معمولا سن بلوغ ۴-۵ ماهگی و طول بلوغ ۵۵ سانتی متری، طول حداکثر ۲۱۰ سانتی متری، وزن حداکثر ۴۰ کیلوگرم و سن حداکثر ۴ سال گزارش شده است. این گونه گوشتخوار بوده و ماهی، سخت پوستان و نرم تنان در تغذیه آن زیاد دیده شده و سطح غذایی ۴/۴ می باشد [۲۴].

مطالعه پویایی جمعیت و وضعیت برداشت ماهی گالیت تاکنون در آب های جنوب کشور انجام نشده ولی برخی از کارهای که بروی این گونه انجام شده بصورت زیر است. تقوی در سال ۱۳۹۵ آنالیز روند صید و پیش بینی میزان تخلیه صید ماهی گالیت برای پنج سال آینده در استان سیستان و بلوچستان را انجام داد و در این بررسی روند صید و نسبت افزایش صید این گونه در طی سالهای مذکور تعیین شد. با بکارگیری معادله خط و متوسط نسبت افزایش صید طی بیست سال گذشته، میزان صید این گونه برای پنج سال از سال ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ پیش بینی شد و پیش بینی میزان صید ماهی گالیت برای ۵ سال از ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ افزایش صید طی این دوران را نشان داد [۱]. بررسی که توسط علی نژاد و حسینی در سال ۷۴ الی ۷۵ بر روی آلودگی های انگلی این ماهی انجام شد نتایج نشان داد که محوطه شکمی، زیر پوست، داخل عضلات و دستگاه گوارش ۱۹۲ قطعه دلفین ماهی (گالیت) انجام گرفت. بررسی که توسط یاسمی بر روی عادات غذایی این گونه انجام شد. مشاهده محتویات معده نشان داد که بیشترین و کمترین مقدار به ترتیب ۴۹،۶ و ۲،۳ درصد مربوط به ماهی و اختاپوس بود. گاو ماهی و ماهی مرکب اولویت های غذایی دوم و سوم بودند. گندهای جنسی در تمام طول سال در مراحل بلوغ ۴ و ۵ در هر دو جنس، نشان دهنده دوره تخم ریزی طولانی عمدتاً از مرداد تا اسفند است [۱۱]. میزان فیله استحصالی دلفین ماهی آبهای سواحل دریای عمان توسط علی نژاد بررسی شد و نتایج نشان داد که به طور متوسط مقدار فیله استحصالی ۹۸/۴۸ درصد وزن کل بدن بوده و همچنین بین پارامترهای وزن کل، وزن سر، وزن فیله، وزن باله و وزن استخوان در دو جنس نر و ماده اختلاف معنی دار مشاهده گردید. با توجه به نتایج ثبت شده مشخص شد که گونه مذکور قابلیت مطلوبی جهت فیله سازی دارد [۶۰]. بررسی رژیم غذایی گونه گالیت در آبهای سواحل اقیانوس آرام (اکوادور) در سال ۲۰۱۶ انجام شد و بررسی محتویات معده نشان داد ماهی به عنوان طعمه غالب بوده و بعد از ماهی سرپایان و سخت پوستان مهمترین اقلام غذایی را شامل شدند [۵۳] در بررسی که در سال ۲۰۲۱ بر روی این گونه گالیت در آبهای عراق انجام شد نتایج نشان داد که طول کل این گونه نسبت به گزارشات قبلی و طول هایی که ارایه شده کمتر می باشد و برای اولین بار این گونه با طول ۷۶۲ میلی متر در این آبها گزارش شده است [۳۵].

روش پژوهش

منطقه موردنظر مابین طول جغرافیایی ۲۸° تا ۶۰° و عرض جغرافیایی ۱۴° تا ۲۵° قرار گرفته است



شکل ۱: روند صید ماهی گالیت در آب های جنوب کشور، استان های سیستان و بلوچستان، هرمزگان، بوشهر و خوزستان طی سال های ۱۳۸۱-۱۴۰۲

⁴- Perciformes

⁵- Coryphaenidae

⁶- *Coryphaena equiselis*

¹ - *Coryphaena hippurus*

²- Common dolphinfish

³- mahi-mahi

و با تفاضل مرگ و میر کل از مرگ و میر طبیعی، میزان مرگ و میر صیادی بدست آمد. ضریب بهره برداری^۶ که نسبت مرگ و میر صیادی به مرگ و میر کل است، از رابطه $E = F/Z$ محاسبه گردید [۶۱]. میزان مرگ و میر صیادی حداکثر محصول پایدار (FMSY) برابر با مرگ و میر طبیعی (M) در نظر گرفته شد [۶۲].

تعیین طول بهینه صید (Lopt):

طول بهینه صید، بیشتر از طولی بلوغ آبی بوده و براساس معادله زیر محاسبه می گردد. در این معادله با استفاده از تخمین پارامترهای طول بینهایت، نرخ رشد بر مرگ و میر طبیعی، نرخ مرگ و میر صیادی بدست می آید [۲۵].

$$L_{opt} = L_{inf} (3/(3+M/K))$$

تعیین طول بلوغ (Lmat=L50):

طول بلوغ از فرمول زیر و براساس طول بی نهایت محاسبه شد [۲۳].

$$\log L_{50} = 0.8979 \log L_{inf} - 0.0782$$

برآورد های کلی از ذخیره:

میزان کل بیوماس سالانه ذخیره (Bv) یا ظرفیت تحمل زیست محیطی یا ظرفیت برد طبیعی (K) عبارتند از نسبت مقادیر کل میزان صید به نسبت بهره برداری است [۴۴]. میزان بیوماس محصول حداکثر پایدار (BMSY) نصف میزان کل بیوماس اولیه یا دست نخورده ذخیره ($Bv=B_0$) یا ظرفیت تحمل زیست محیطی یا ظرفیت برد طبیعی (K) در نظر گرفته شد [۵۸]. نسبت بهره برداری (U) نسبت مرگ و میر صیادی به مرگ و میر کل به ازای میزان بقاء آبی است، که جهت برآورد بیوماس اولیه یا دست نخورده ذخیره مورد استفاده قرار می گیرد [۶۳].

$$K = Bv = B_0 = Y/U$$

$$B_{MSY} = K/2$$

$$U = F/Z (1 - e^{-Z})$$

میانگین سالانه ذخیره سرپا (S) تقریباً معادل با میانگین بیوماس (B_t) در انتهای سال بهره برداری بوده و عبارتند از نسبت مقادیر کل میزان صید به میزان مرگ و میر صیادی است [۲۸].

$$S(B_t) = Y/F$$

Y = میزان صید کل در طول هر ماه یا یک فصل (بازه زمانی مشخص) و F = میزان مرگ و میر صیادی می باشد.

شاخص نسبت پتانسیل مولدین براساس طول (LBSPR):

نسبت پتانسیل مولدین در یک جمعیت در حال بهره برداری تابعی از نسبت مرگ و میر صیادی به مرگ و میر طبیعی (F/M)، انتخاب پذیری و نسبت پارامترهای تاریخچه حیات چون مرگ و میر طبیعی به پارامتر رشد (M/K)، طول بلوغ به طول بی نهایت (L_m/L_∞) است [۱۹] [۳۴].



شکل ۲: موقعیت مناطق جمع آوری اطلاعات ماهی گالیت در آب های شمالی دریای عمان) استان سیستان و بلوچستان)

رابطه طول-وزن:

$W_i = a L_i^b$ که در این رابطه W وزن کل به گرم، L : طول چنگالی موجود به میلی متر، a : مقدار ثابت و b : نمای معادله ی توانی است. برای سنجش اختلاف معنی داری بین b محاسباتی و $B=3$ برای یک آبی با رشد همسان از فرمول $t = [(s.dx)/(s.dy)] \times [(|b-3|)/(v(1-r^2))] \times [v(n-2)]$ که در آن: $s.dx$ انحراف معیار لگاریتم طبیعی طول چنگالی، $s.dy$ انحراف معیار لگاریتم طبیعی وزن، b شیب خط، r^2 ضریب تعیین و n حجم نمونه است [۵۵].

پویایی جمعیت:

داده ها بر اساس قاعده استور گس^۱ طبقه بندی شدند (واین، ۱۳۸۱). برآورد L_∞ براساس نمودار پاول-ودرال^۲ می باشد و در مطالعه حاضر، L_∞ از این روش محاسبه گردید [۳۰]. معادله رگرسیون پاول-ودرال به صورت $L_\infty = -a/b$ $L' = a + b L$ می باشد (L' میانگین گروه های طولی، L' کمینه هر گروه طولی، a و b عرض از مبدا و شیب معادله) [۳۰]. ضریب رشد با بکارگیری روش الفان^۳ (مدل بهینه سازی^۴) موجود در بسته تروپ فیش آر (TropFishR) نرم افزار آر استریو (RStudio) به دست آمد [۴۲]. میزان بهینه t_0 از طریق فرمول تجربی پایولی ($\log(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 \log L_\infty - 1.038 \log K$) محاسبه شد [۲۳]. مقایسه شاخص رشد چون طول بی نهایت (L_∞) و ضریب رشد (K) از آزمون مونرو (Φ') و رابطه $\Phi' = \log(K) + 2 \log(L_\infty)$ استفاده شد [۶۱]. ضریب مرگ و میر طبیعی (M) با استفاده از فرمول تجربی محاسبه می شود [۵۱].

$$M = 4.118 * K^{0.73} * L_\infty^{-0.33}$$

L_∞ طول بی نهایت گونه بر حسب سانتیمتر، K پارامتر انحناء رشد وان برتالنفی است. مرگ و میر کل (Z) بر اساس اطلاعات گروه های طولی صید^۵ محاسبه شد

^۵ - Catch Curve Converted Length

^۶ - Exploitation ratio

^۷ - Exploitation rate (U)

^۱ - Sturgess

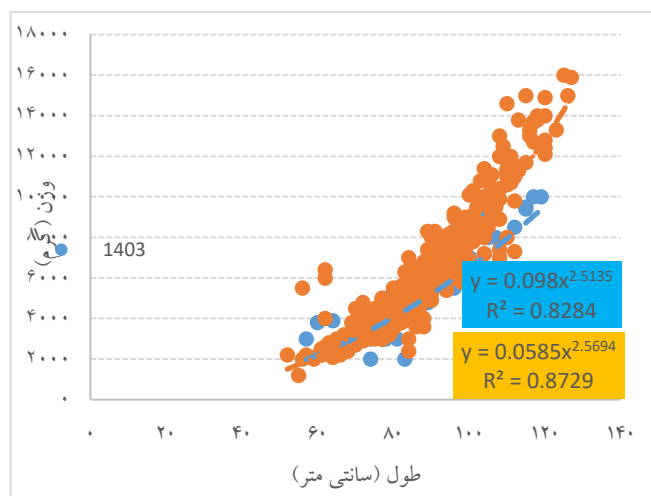
^۲ - Powell-Wetherall plot

^۳ - Electronic Length Frequency Analysis= ELEFAN

^۴ - method = "optimise"

رابطه طول و وزن بدن:

رابطه طول و وزن بدن برای تعیین رابطه طول چنگالی و وزن بدن ماهی گالیت براساس سال های مورد مطالعه محاسبه شد. رابطه طول چنگالی و وزن بدن در شکل ۴ نشان داده شده است (L طول چنگالی ماهی گالیت و W وزن بدن به گرم می باشد) و رابطه طول چنگالی و وزن بدن برای سال ۱۳۷۳ $R^2=0.89$ ، $W=0.058 L^{2.564}$ ($N=331$) و سال ۱۴۰۳ $R^2=0.85$ ، $W=0.098 L^{2.513}$ ($N=291$) بدست آمد. میزان خطای معیار محاسباتی کم بوده (بیش از ۰/۵) و مقدار عدد b را از دامنه رشد ایزو متریک (۳) خارج می کنند و اختلاف معنی داری بین مقادیر b محاسباتی با B مورد انتظار ($=3$) وجود داشت ($P<0.05$). میزان b رابطه طول و وزن نشانه دهنده رشد آلومتریک (ناهمسان) آنها است.



شکل ۴: رابطه طول و وزن ماهی گالیت سال های ۱۳۷۳ و ۱۴۰۳ در آب های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

پویایی جمعیت:

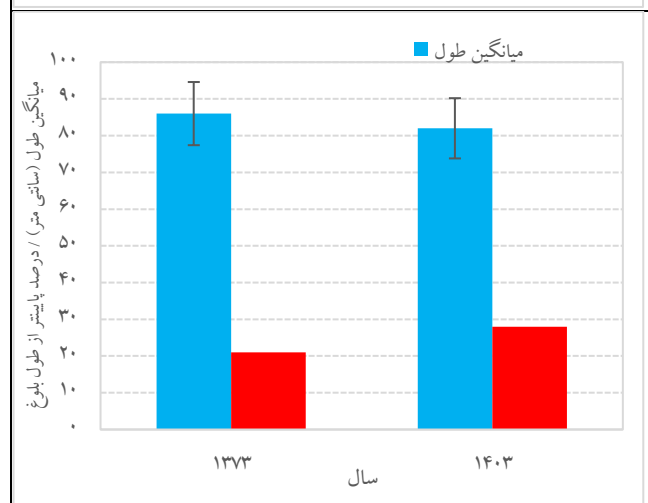
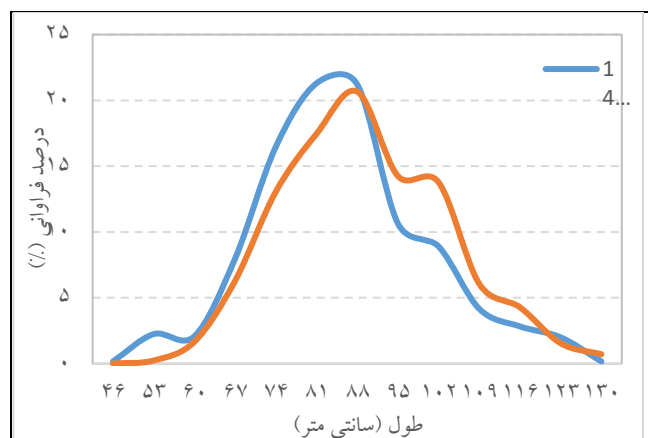
طول بی نهایت، ضریب رشد سالانه (شکل ۵)، شاخص فایم پریم مونرو، مرگ و میر طبیعی، مرگ و میر صیادی، مرگ و میر کل (شکل ۶) و ضریب بهره برداری برای کل نمونه ها در جدول ۱ آمده هست. معادله وان برتالنفی برای این گونه در استان سیستان و بلوچستان سال های ۱۳۷۱ و ۱۴۰۱ به ترتیب بصورت: $L_t = 74 (1 - \exp(-0.41(t + 0.31)))$ و $L_t = 66 (1 - \exp(-0.59(t + 0.22)))$ محاسبه شد. در این معادله L_t طول چنگالی آیزی به سانتی متر و t سن به سال است. طول بی نهایت، ضریب رشد سالانه بین سال های مورد مطالعه دارا تفاوت معنی داری نبود ($P>0.05$). میزان نسبت بیوماس فعلی به بیوماس اولیه (B/B_0) در سال های ۱۳۷۳ و ۱۴۰۳ به ترتیب ۰/۵۹ و ۰/۵۵ برآورد شد. طول اولین صید (LC_{50}) و طول بهینه صید ($Lopt$) در سال ۱۳۷۳ و ۱۴۰۳ به ترتیب ۱۱۱، ۷۶ سانتی متر و ۷۲، ۱۰۳ سانتی متر تخمین زده شد. نسبت بیوماس فعلی به بیوماس حداکثر محصول پایدار (B/B_{MSY}) و نسبت مرگ و میر صیادی فعلی به مرگ و میر صیادی حداکثر محصول پایدار (F/F_{MSY}) در سال های ۱۳۷۳ و ۱۴۰۳ در جدول ۱ آورده شده است.

$SPR = \text{Total Egg Production (Fished)} / \text{Total Egg Production (Unfished)}$

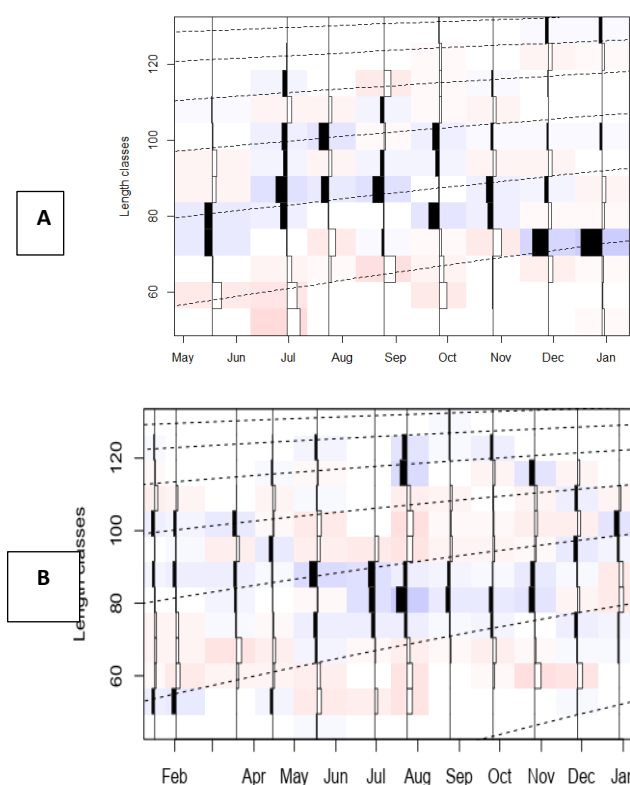
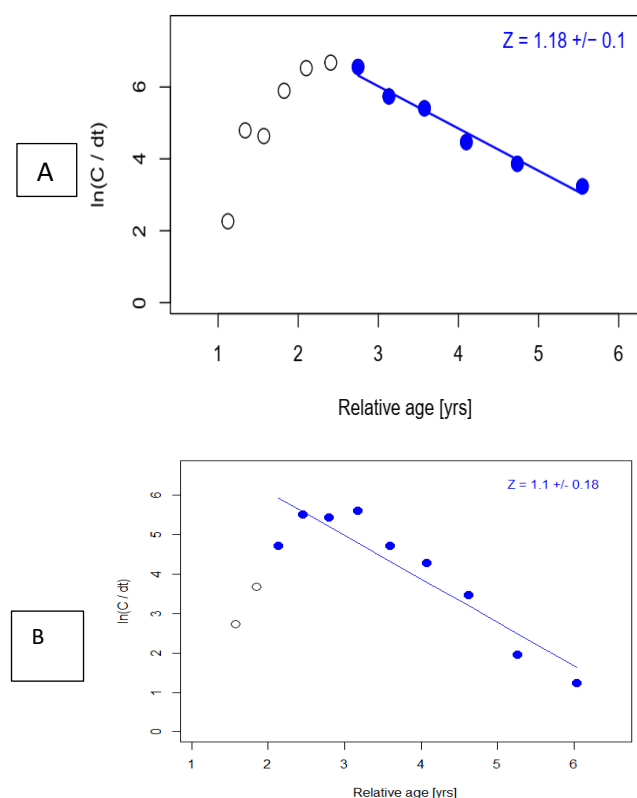
جهت مقایسه شاخص های صیادی و شرایط سال های مختلف مورد مطالعه از آزمون تی تست در سطح معنی دار ۵ درصد صورت گرفت. در تجزیه و تحلیل داده های حاصل از برنامه اکسل (Excel) و نرم افزار آر استریو (RStudio) کمک گرفته شد.

نتایج و بحث

طی سال های ۱۳۷۳ و ۱۴۰۳ تعداد ۲۰۴۵ عدد ماهی بیومتری (زیست سنجی) گردید (تعداد ۸۴۳ عدد در سال ۱۳۷۳ و ۱۲۰۲ عدد در سال ۱۴۰۳) و میانگین طولی (دامنه) ماهی گالیت در سال ۱۳۷۳ میزان 86 ± 14 (۱۲۷-۵۲) سانتی متر و در سال ۱۴۰۳ میزان 36 ± 8 (۵۸-۱۷) سانتی متر بود. میانگین وزنی (دامنه) ماهی گالیت در سال ۱۳۷۳ میزان 5777 ± 19500 (۱۲۰۰-۱۲۰۰) گرم و در سال ۱۴۰۳ میزان 1310 ± 4100 (۲۰۰-۴۱۰۰) گرم بدست آمد. با توجه به طول بلوغ این گونه (۷۶ سانتی متر سال ۱۳۷۳ و ۷۲ سانتی متر سال ۱۴۰۳) میزان نمونه های زیر طول بلوغ برای سال های مورد مطالعه به ترتیب ۲۱ درصد و ۲۸ درصد نتیجه شد (شکل ۳). میزان در صد نابالغین بین سال های مورد مطالعه دارای تفاوت معنی داری نبود ($P>0.05$).



شکل ۳: درصد فراوانی طولی، میانگین طول و درصد پایین تر از بلوغ ماهی گالیت طی سال های ۱۳۷۳ و ۱۴۰۳ در آب های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)



شکل ۵: منحنی رشد بروش الفان ماهی گالیت سال های ۱۳۷۳ (A) و سال ۱۴۰۳ (B) در آب های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

شکل ۶: نمودار تبدیل فراوانی طولی به منحنی صید سال ۱۳۷۳ (A) و سال ۱۴۰۳ (B) ماهی گالیت در آب های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

جدول ۱: پارامترهای پویایی جمعیت ماهی گالیت در آب های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

LBSPR	F/F _{MSY}	B/B _{MSY}	B/B ₀	E	Z (yr ⁻¹)	F (yr ⁻¹)	M (yr ⁻¹)	Φ	t ₀	K (yr ⁻¹)	L _∞ (cm)	سال / شاخص
۰/۴۵	۲/۵۵	۱/۴۹	۰/۵۹	۰/۷۲	۱/۱۰	۰/۷۹	۰/۳۱	۳/۸۰	-۰/۳۸	۰/۲۸	۱۵۳	۱۳۷۳
۰/۵۰	۲/۳۸	۱/۳۷	۰/۵۵	۰/۶۹	۱/۱۸	۰/۸۲	۰/۳۸	۳/۸۶	-۰/۳۱	۰/۳۴	۱۴۵	۱۴۰۳

بحث:

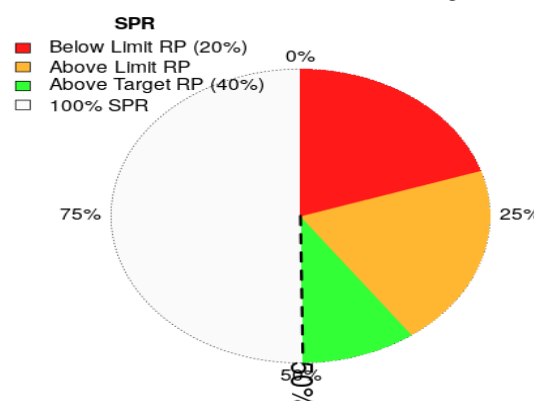
کمبود اطلاعات پیرامون فراوانی گونه ها، درک ما را از تنوع زیستی کاربردی در حوضه های آبی خلیج فارس و دریای عمان محدود می کند. همچنین داشتن اطلاعات مربوط به شاخص های رشد، مرگ و میر، نسبت بهره برداری و نقاط مرجع زیستی به عنوان فاکتورهای بهره برداری پایدار، کمک شایانی به بررسی وضعیت موجود و برنامه ریزی و مدیریت صید گونه در آبهای کشور دارد [۳].

با توجه به رابطه طول - وزن و ضریب b ، طول می توان گفت: رشد ماهی گالیت آلومتریک می باشد. مقادیر a ، b نه تنها در گونه های بلکه در گونه های یکسان نیز متفاوت است، دلایلی را که برای این اختلاف ذکر می نماید؛ ناشی از نوسانات فصلی به همراه پارامترهای زیست محیطی، شرایط فیزیولوژیک ماهی، پیشرفت گنادها و شرایط تغذیه ماهی عنوان کرد [۱۷]. از آنجا که رشد ماهیان بشدت وابسته به شرایط محیطی است، تفاوت اعداد بدست آمده می تواند تحت تاثیر تغییر شرایط اکولوژیک در منطقه باشد [۴۴]. کاهش میانگین طول و میانگین وزن این گونه در سال ۱۳۷۳ نسبت به سال ۱۴۰۳ می تواند بر وجود صید بی رویه [۴۹] [۳۱] [۳۹] و تغییر شرایط محیطی [۴۷] دلالت داشته باشد.

مطالعه پویایی جمعیت و وضعیت برداشت ماهی گالیت تاکنون در آب های جنوب کشور انجام نشده ولی در سایر مطالعات انجام شده در سایر کشورهای دیگر طول

نسب پتانسیل مولدین براساس طول

نسبت پتانسیل مولدین براساس طول در یک جمعیت در حال بهره برداری تابعی از عوامل مختلف بوده و نسبت پتانسیل مولدین براساس طول در سال ۱۴۰۳ این نسبت (۰/۵۱ - ۰/۳۹) ۰/۴۵ و در سال ۱۳۷۳ این عدد (۰/۵۴ - ۰/۴۶) ۰/۵۰ بدست آمد. (شکل ۷).



شکل ۷: نسبت پتانسیل مولدین براساس طول ماهی گالیت در آب های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

فیزیولوژیکی، تفاوت در دسترسی بودن غذا و دوره تولید مثل بر ضریب رشد تاثیرگذارند [۱۴]. بررسی میزان رشد ماهی گالیت نشان می‌دهد که این گونه دارای رشد متوسطی می‌باشد و در صورت بهره‌برداری زیاد و بیش از حد، بازسازی ذخیره دچار مشکل کرده و وضعیت ذخیره در حالت صید بی‌رویه قرار خواهد گرفت [۷]، [۹] [۸] [۵] [۶۵] [۱۰].

بی‌نهایت دامنه ۹۷-۲۳۶ سانتی متر، ضریب رشد دامنه ۱/۵۶-۰/۳۴، زمان طول صفر دامنه ۰/۵-۰/۳ گزارش شده است [۴۳] [۱۵] [۶۴] [۲۹] [۲۱]. دلایل اختلاف این نتایج را می‌توان به اختلاف عرض جغرافیایی و تغییر در شرایط اکولوژیکی که تاثیر بر میزان طول بینهایت و ضریب رشد دارند دانست. همچنین عواملی از قبیل سن، جنس، فصل، سال، نوع تغذیه، شرایط

جدول ۲: مقایسه برخی از کارهای پویایی جمعیت انجام شده بر روی ماهی گالیت

منبع	روش	منطقه	L _∞	K	t ₀	Φ'	M	F	Z	E
Murray, 1985	فراوانی طولی	خلیج کارایب	۲۳۶	۰/۵۳	-۰/۱۷	۴/۴۷	۰/۸۷	-	-	-
Bentivoglio, 1988	فراوانی طولی	خلیج مکزیک	۱۹۴	۱/۱۲	-	۴/۶۲	-	-	-	-
Massuti et al., 1999	فراوانی طولی	اسپانیا	۱۱۰	۱/۵۶	-۰/۰۱	۴/۲۸	-	-	-	-
Besbes Benseddik et al., 2011	اتولیت	تونس	۹۷	۱/۵	-۰/۰۵	۴/۱۵	-	-	-	-
Gatt et al., 2015	اتولیت	مالت	۱۲۰	۱/۵۶	-	۴/۳۵	-	-	-	-
CMFRI, 2016	فراوانی طولی	هندوستان	۱۴۶	۰/۳۴	-	۳/۸۴	۰/۴۲	۰/۵۴	۰/۹۶	۰/۵۶
مطالعه حاضر، ۱۴۰۳	فراوانی طولی	دریای عمان (ایران)	۱۴۵	۰/۳۴	-۰/۳۱	۳/۸۶	۰/۳۸	۰/۸۲	۱/۱۸	۰/۶۹

برداشت از ذخیره ۲- عوامل محیطی که بر بقاء و باز ماندگی و دسترسی به ذخیره موثر است، اشاره کرد [۴۰].

شاخص L_{mean}/L_{opt} در سال‌های مورد مطالعه دارای مقادیر کمتر از یک بوده (حدود ۰/۷) که به معنی وجود صید بی‌رویه می‌باشد. شاخص $LBSPR$ تخمین‌هایی از نسبت پتانسیل تخم‌ریزی (SPR) مولدین را ارائه می‌کند، که در این مطالعه وضعیت متوسط ذخیره را نشان داد. در این شاخص کمتر از ۰/۲ (۰/۲) $B/B_0 \approx$ نشان‌دهنده تهی شدن ذخیره، مقادیر بالای ۰/۶ (۰/۶) $B/B_0 \approx$ وضعیت مناسب ذخیره و مقادیر بین ۰/۴-۰/۶ (۰/۴-۰/۶) $B/B_0 \approx$ وضعیت متوسط ذخیره و همچنین مقادیر بین ۰/۴-۰/۲ (۰/۴-۰/۲) $B/B_0 \approx$ وضعیت صید بی‌رویه و ذخیره رو به کاهش را نشان می‌دهد [۵۶] [۶۲].

مطالعات Froese و Pauly (۲۰۲۰)، میزان مرگ و میر صیادی حداکثر محصول پایدار (F_{MSY}) و مرگ و میر طبیعی (M) معادل هم می‌دانند ($F_{MSY} \approx M$). شاخص مرگ و میر صیادی موجود به مرگ و میر صیادی حداکثر محصول پایدار ($F/F_{MSY} > 1$) بدست آمد و مقادیر بالاتر از عدد یک به معنی صید بی‌رویه و کمتر از عدد یک به معنی صید کمتر از بهینه می‌باشد [۳۷] [۱۲] [۱۸].

نتیجه‌گیری

کاهش میانگین طول و میانگین وزن، میزان ضریب بهره‌برداری بیش از نیم، افزایش نسبت نمونه‌ها زیر سایز بلوغ، شاخص مرگ و میر صیادی موجود به مرگ و میر صیادی حداکثر محصول پایدار بیش از یک ($F/F_{MSY} > 1$) و شاخص L_{mean}/L_{opt} کمتر از یک همگی می‌تواند دلیلی بر وجود صید بی‌رویه در چند دهه گذشته باشد. براساس نتایج بدست آمده نشانه‌های از وجود صید بی‌رویه وجود داشته و به همین

ماهی گالیت یک گونه ماهی مهاجر کرانه‌ای که در سالیان گذشته روند افزایشی صید را نشان داده و از جهتی افزایش فشار صیادی باعث می‌گردد که ماهیان با طول بالاتر بیش‌تر صید شده و ذخیره از ماهیان با طول بالا، کمتر می‌گردد و کاهش میانگین طول و وزن ماهیان، می‌تواند نشانه بیش از حد بودن فشار صیادی باشد [۳۸] [۳۹]. بنظر می‌رسد کاهش طول بی‌نهایت و افزایش ضریب رشد این گونه در سال ۱۴۰۳ نسبت به سال ۱۳۷۳ در جهت جبران فشار صیادی بر جمعیت ماهی گالیت در این منطقه باشد. افزایش فشار صیادی و بالا رفتن صید یکی از عوامل تغییر دهنده پارامترهای جمعیتی آبریان در هر منطقه می‌تواند باشد و در بسیاری از جمعیت‌ها همراه با کاهش میانگین طول، کاهش طول بی‌نهایت، کاهش طول بلوغ، افزایش ضریب رشد و افزایش تولید گزارش شده است [۵۴]. همچنین تفاوت در طول بی‌نهایت و شاخص‌های رشد از یک منطقه به یک منطقه دیگر می‌تواند به علت کمیت و کیفیت مواد غذایی و تغییر شرایط آب و هوایی نیز باشد [۱۴]. تفاوت‌های موجود در طول بی‌نهایت و ضریب رشد متأثر از تفاوت‌های اکولوژیکی و محیطی هر ناحیه می‌باشد [۴۷].

براساس طول بلوغ محاسبه شده ماهی گالیت (طول کمتر از ۳۰ سانتی متر)، می‌توان به این نتیجه رسید که میزان کمی از صید ماهی گالیت قبل از رسیدن به سن بلوغ صید شده و که در سال ۱۴۰۳ نسبت به سال ۱۳۷۳ میزان بالاتری را نشان می‌دهد. وجود تخلیه ماهیان با طول زیر حد مجاز دلالت بر صید بی‌رویه رشدی^۱ دارد [۵۸]، یعنی اینکه ماهیان با طول بالا کم شده و برای سود بیشتر و صید بیشتر، صیادان از تور با چشمه کوچکتر استفاده کرده و ماهیان کوچکتر را صید می‌نمایند [۴۰].

میزان ضریب بهره‌برداری در جمعیت نایبستی بیش از ۰/۵ و یا مرگ و میر صیادی بیش از مرگ و میر طبیعی باشد، زیرا نشانه دهنده صید بی‌رویه است [۶۱]؛ [۳۸]، از عوامل موثر بر تحت فشار بودن ذخیره می‌توان به ۱- میزان صید و

^۱ -Growth Overfishing

[۱۰] هاشمی، س. ا. ۱۴۰۳. پایش روند و کیفیت بهره برداری برخی از گونه های تون و شبه تون ماهیان از طریق زیست سنجی در آبهای خلیج فارس و دریای عمان. مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- مرکز تحقیقات شیلاتی آب های دور (چابهار). ۷۰ صفحه.

[۱۱] یاسمی، م. ۱۳۷۹. بررسی برخی خصوصیات زیستی دلفین ماهی دریای عمان در ارتباط با پرورش آبی آن. مجله علمی شیلات ایران. سال دوم. شماره ۹. صفحات ۸۹ الی ۹۷.

[12] ertyuAnderson, S. C., Branch, T. A., Ricard, D. and Lotze, H. K. 2012. Assessing global marine fishery status with a revised dynamic catch-based method and stock-assessment reference points. Journal of Marine Science 69(8): 1491-1500. doi:10.1093/icesjms/fss105.

[13] Arrizabalaga, H.; Murua, M. & Majkowski, J. 2012. Global status of tuna stocks: Summary sheets. Revista de Investigación Marina, AZTI-Tecnalia 19(8): 645-676.

[14] 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, *Atherinaboyeri*, Risso, 1810 (Pisces: *Atherinidae*) in the Estuary of the Mala Neretva River (Middle-Eastern Adriatic, Croatia), J. Appl. Ichthyol., 20: 427-430.

[15] Bentivoglio, A.A., 1988. Investigations into the growth, maturity, mortality rates and occurrence of the dolphin (*Coryphaena hippurus*, Linnaeus) in the Gulf of Mexico. M.Sc. thesis, University College of North Wales, Bangor, UK. 37 p.

[16] Besbes Benseddik, A., R. Besbes, S. Vitale, S. Ezzeddine-Najai, L. Cannizzaro and R. Mrabet, 2011. Determination of age and growth of dolphinfish, *Coryphaena hippurus*, off Tunisia by otolith microstructure analysis. Cybium 35(3):173-180.

[17] Biswas, S. P. 1993. Manual of methods in fish biology. Asian Publishers. Pvt.Ltd. 157p.

[18] Branch, T. A., Jensen, O. P., Ricard, D., Ye, Y. and Hilborn, R. 2011. Contrasting global trends in marine fishery status obtained from catches and from stock assessments. Conservation Biology, 25(1): 777-786.

دلیل بایستی در مدیریت و بهره برداری از این گونه رویکرد احتیاطی مدنظر قرار گیرد.

مشارکت نویسندگان

مسطوره دوستدار در طراحی مطالعه، گردآوری داده‌ها، تحلیل نتایج و نگارش پیش‌نویس مقاله نقش داشته است. سیداحمدرضا هاشمی در تحلیل آماری و ویرایش علمی مقاله مشارکت داشته است. اشکان اژدری و صایمه جدگال بر کل فرایند تحقیق و نگارش مقاله نظارت داشته و تأیید نهایی را انجام داده است. تمامی نویسندگان نسخه نهایی مقاله را خوانده و تأیید کرده‌اند

تعارض منافع

نویسندگان ضمن تعهد به آگاهی و رعایت کلیه مفاد "راهنمای کشوری اخلاق در انتشار آثار پژوهشی" هرگونه تعارض منافع در دست نویس (manuscript) مقاله پژوهشی با عنوان فارسی و لاتین تعارض منافع خود را به مجله اعلام می نمایند.

منابع

- [۱] تقوی مطلق، ا. آخوندی، م. و شیر، ع. ۱۳۸۵. تجزیه و تحلیل روند صید و تعیین پتانسیل ماهیگیری بر اساس آمار و اطلاعات صید در آبهای خلیج فارس و دریای عمان. مجله علمی شیلات ایران. فصلنامه علمی-پژوهشی، سال پانزدهم، شماره ۳. صفحات ۴۵-۳۵.
- [۲] دانیل، واین، ۱۳۸۱. اصول و روش‌هایی آمارزیستی. انتشارات امیرکبیر، ترجمه سید محمدتقی آیت‌اللهی. ۶۱۱ صفحه.
- [۳] درویشی، م.، بهزادی، س.، سالارپوری، م.، مومنی، م. ۱۳۹۹. تعیین نرخ رشد، مرگ و میر و نسبت بهره برداری ماهی تون منقوش *Auxis thazard* در آب های شمالی خلیج فارس و دریای عمان (محدوده استان هرمزگان). فصلنامه علمی پژوهشی محیط زیست جانوری، سال دوازدهم، شماره ۳، صفحات ۱۳۱ تا ۱۳۸
- [۴] سازمان شیلات ایران. ۱۴۰۳. سالنامه آماری سازمان شیلات ایران ۱۳۷۶-۱۴۰۲. سازمان شیلات ایران، معاونت برنامه ریزی و توسعه مدیریت، دفتر برنامه و بودجه. ۲۵ صفحه.
- [۵] دوستدار، م.، هاشمی، ا. ۱۴۰۱. بررسی وضعیت بهره برداری ماهی کوتر معمولی (*Sphyrna jello*, Cuvier 1829) در آبهای شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان). فصلنامه علمی پژوهشی محیط زیست جانوری. شماره ۱۴ جلد ۲، صفحات ۲۰۵ تا ۲۱۲.
- [۶] علی نژاد، س. ۱۳۸۳. میزان فیله استحصالی گونه دلفین ماهی در آب های سواحل دریای عمان. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، شماره ۶۲.
- [۷] هاشمی، ا.، دوستدار، م. ۱۴۰۰. بررسی تغییرات گونه‌ای ماهیان تالاب شادگان در سه دهه اخیر. فصلنامه محیط زیست جانوری. ۱۳(۱): ۴۸۲-۴۷۷.
- [۸] هاشمی، س. ا. ۱۴۰۰. برآورد سطح صید بهینه خیار دریایی *Holothuria leucospilota* در آبهای شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان). گزارش نهایی ۶۰۵۶۸، مرکز تحقیقات شیلات آبهای دور (چابهار). ۶۹ ص.
- [۹] هاشمی، س. ا. تقوی مطلق، س. ا. و حسین زاده صفایی، ه. ۱۴۰۲. بررسی وضعیت ذخیره جهت برداشت پایدار از حلزون بایبلون اسپیرال (*Spiral Babylon*) در آب های استان سیستان و بلوچستان. مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- مرکز تحقیقات شیلاتی آب های دور (چابهار). ۸۰ صفحه.

- Scombroids Fisheries, Central Marine Fishery Research Institute, Kochin.p1-13.
- [29] Gatt, M., M. Dimech, and P. J. Schembri. 2015. Age, Growth and Reproduction of *Coryphaena hippurus* (Linnaeus, 1758) in Maltese Waters, Central Mediterranean. *Mediterr. Mar. Sci.*, 16(2): 334–345.
- [30] Gayanilo, F.C, Pauly, D. and Parre, P.2003. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tool (FISAT) users guide. Rome. Italy.
- [31] Gough, A., Dewar, KM., Godley, BJ., Zafindranosy, E. and Broderick, AC. 2020. Evidence of Overfishing in Small-Scale Fisheries in Madagascar. *Front. Mar. Sci.* 7:317. doi: 10.3389/fmars.2020.00317
- [32] Haruna, A.; Mallawa, A.; Musbir, M.; Zain Uddin, M. 2018. Population dynamic indicator of the yellowfin tuna *Thunnus albacares* and its stock condition in the Banda Sea, Indonesia. *AACL Bioflux.* 11(4), 1323-1333.
- [33] Hoenig, J. M. 1983. Empirical use of longevity data to estimate mortality rates. *Fish. Bull.* 82, 898–902.
- [34] Hordyk, A., Ono, K., Valencia, S., Loneragan, N. and Prince, J. 2015. A novel length-based empirical estimation method of spawning potential ratio (SPR), and tests of its performance, for small-scale, data-poor fisheries. *ICES Journal of Marine Science*, 72: 217–231.
- [35] Jawad,L, Mutlak, F. 2021. The common Dolphin *Corphaena hippurus* (Linnaeus, 1758) in the marine waters of Iraq. *Tallasia sal.*43(2021) 23-28 p.
- [36] Jennings, S. Kasier, M. and Reynold, J. 2000. Marine Fisheries Ecology. Black well Science.391p.
- [37] Ji, Y., Liu, Q., Liao, B., Zhang, Q. and Han, Y. 2019. Estimating biological reference points for Largehead hairtail (*Trichiurus lepturus*) fishery in the Yellow Sea and Bohai Sea. *Acta Oceanologica Sinica*, doi: 10.1007/s13131-019-1343-4.
- [38] King, M. G. 2007. Fisheries biology assessment and management. Second edition published by Blackwell Publishing Ltd., ISBN. 978-1-4051-5831-2, pp. 189-194.
- [19] Carruthers, T. R. and Hordyk, A. R. 2018. The Data-Limited Methods Toolkit (DLM tool): An R package for informing management of data-limited populations. *Methods in Ecology and Evolution*, 9(12), 2388-2395. DOI:10.1111/2041-210X.13081.
- [20] Cheung, W., Pitcher, T. and Pauly, D. 2004. A fuzzy logic expert system to estimate intrinsic extinction vulnerabilities of marine fishes to fishing. *Biological conservation* 124: 97-111.
- [21] CMFRI, 2016. Annual report 2016-17. Central Marine Fisheries Research Institute, Kochi, 345 p.
- [22] Coletto, J. L., Pinho, M. P. and Madureira, L.S. P. 2018. Operational oceanography applied to skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) habitat monitoring and fishing in south-western Atlantic. *Fisheries Oceanography*.1–12.
- [23] Froese, R. and Binohlan, C. 2000. Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first maturity and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length frequency data. *J. Fish Biol.* 56:758-773.
- [24] 24. Froese, R., Demirel, N., Gianpaolo, C., Kleisner, K. M. and Winker, H. 2016. Estimating fisheries reference points from catch and resilience. *Fish and Fisheries* 18(3):506-526, doi:10.1111/faf.12190.
- [25] Froese, R., Demirel, N., Gianpaolo, C., Kleisner, K. M. and Winker, H. 2017. Estimating fisheries reference points from catch and resilience. *Fish and Fisheries*, 18(3): 506-526.
- [26] Froese, R. and Pauly, D. eds. 2024. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version. (20/2024), accessed at www.fishbase.org in November/December 2020.
- [27] .Gasparini, J.L. and S.R. Floeter, 2001. The shore fishes of Trindade Island, western South Atlantic. *J. Nat. Hist.* 35:1639-1656.
- [28] Ganga, U. and Pillai, N. 2000. Field identification of Scombroids from indian sea. In: Pillai, N. G. K., Menon, N. G., Pillai, P. P and Ganga, U. (Eds.) Management

- in Atlantic herring. *Ecological Indicators*, 134 (1) 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108494>.
- [48] Stier, A. C., A. Olaf Shelton, J. F. Samhouri, B. E. Feist, and P. S. Levin. 2020. Fishing, environment, and the erosion of a population portfolio. *Ecosphere* 11(11):e03283. 10.1002/ecs2.3283.
- [49] Tao, Y., Mingru, C., Jianguo, D., Zhenbin, L. and Shengyun, Y. 2012. Age and growth changes and population dynamics of the black pomfret (*Parastromateus niger*) and the frigate tuna (*Auxis thazard thazard*), in the Taiwan Strait Latin American Journal of Aquatic Research, vol. 40, núm. 3, septiembre, 2012, pp. 649- 656.
- [50] 51. Then, A., Hoenig, J., Hall, N., Hewitt, D., Editor, H. and Ernesto, J. 2015. Evaluating the predictive performance of empirical estimators of natural mortality rate using information on over 200 fish species, *ICES Journal of Marine Science*, Volume 72, Issue 1, January 2015, Pages 82–92, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu136>.
- [51] Travers, M, Watermeyer, K. Shanon, L.J. and Shin, Y. J. 2010. Changes in food web structure under scenarios of overfishing in the southern Benguela: comparison of the Ecosim and OSMOSE modelling approaches. *J Marine Syst* 79:101–111.
- [52] Varelu, J.L, Lucas, pilozo. 2016. Diet of common dolphin (*Corphaena hippurus*) in the pacific Coast of Ecuador. *Journal of marine biological Association of the United Kingdom*. 1- 7 p.
- [53] Welcomme, R. 2001. *Inland Fisheries Ecology and Management*. Food and Agriculture Organization of United nation by Black Well Science. 345p.
- [54] Zar, J. H., 1996. *Biostatistical analysis*. 3rd edition. Prentice-Hall Inc., New Jersey, USA. 662P.
- [55] Zhai, L., Liang, C. and Pauly, D. 2020. Assessments of 16 Exploited Fish Stocks in Chinese Waters Using the CMSY and BSM Methods. *Front. Mar. Sci.* 7:483993. doi: 10.3389/fmars.2020.483993.
- [39] Kuparinen, A., Boit, A., Valdovinos, F., Lassaux, H. and Martinez, N. 2016. Fishing-induced life-history changes degrade and destabilize harvested ecosystems. *Scientific Reports*, 7:41466, DOI: 10.1038/srep41466.
- [40] Mateus, A. and Estupina, B. 2002. Fish stock assessment of Piraputanga (*Brycon microlepis*) in the Cuiaba Basin. *Braz J. biology*. 165-170.
- [41] Mazumdar, B., Nagesh, T. S., and Talwar, N. A. 2012. Growth and Exploitation Level of Black Pomfret, *Parastromateus niger* (Bloch, 1795) off West Bengal Coast. *Fishery Technology* 49 (2012): 99 – 102.
- [42] Mildenerberger, T. K., Taylor, M. H., and Wolff, M. 2017. TropFishR: An R package for fisheries analysis with length-frequency data. *Methods in Ecology and Evolution*, 8: 1520–1527.
- [43] Murray, P.A., 1985. Growth and mortality in the dolphinfish *Coryphaena hippurus* caught off Saint Lucia, W.I. p. 147-153. In WECAF (ed.) *National reports and selected papers presented at the fourth session of the Working Party on assessment of marine fishery resources*. Paipa, Dept. of Boyaca, Colombia, 29 October-2 November, 1984. *FAO Fish. Rep.* 327.
- [44] Nasser, A. Pillia, P. and Kunhikoya, V. 2002. Status of explotation tunas at Agatii Island Lashadweep, Ln. Pillai, N.G.K., Menon, N.G., Pillai, P.P and Ganga, U.(Eds.) *Management Scombroids Fisheries*, Central Marine Fishery Research Institute, Kochin. p69-73.
- [45] Palko, B.J., G.L. Beardsley and W.J. Richards, 1982. Synopsis of the biological data on dolphin-fishes, *Coryphaena hippurus* Linnaeus and *Coryphaena equiselis* Linnaeus. *FAO Fish. Synop.* (130); NOAA Tech. Rep. NMFS Circ. (443).
- [46] Pauly, D. and Zeller, D. (Editors) .2015. *Sea Around Us Concepts, Design and Data* (www.seaaroundus.org).
- [47] Smolinski, S. and Berg, F. 2022. Varying relationships between fish length and scale size under changing environmental conditions – Multidecadal perspective

- [61] Froese, R. and Pauly, D. (2020) FishBase.<http://www.fishbase.org>
- [62] 63. Perry, R.I., Walters, C.J. & Boutillier, J.A. A framework for providing scientific advice for the management of new and developing invertebrate fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 9, 125–150 (1999).
<https://doi.org/10.1023/A:1008946522213>
- [63] . Massuti, B. Assuti, B. Morales, N and Deudero, S.. 1999. Fish fauna associated with floating objects sampled by experimental and commercial purse nets. Biology and fishery of Dolphinfish and related species. *Science marine journal.*, 63 (3-4): 219-227
- [64] Hashemi, S. A. Taqavi Motlagh, S. A. Doustdar, A. 1402. Investigation of longliner fishing in the northern waters of the Oman Sea (Sistan and Baluchestan Province). *Journal of Water Resources Ecology*. Pages 28-34.
- [65] 66. McBride, R.S., Somarakis, S., Fitzhugh, GR, Albert, A . Yaragina. NA. 2015 , Energy acquisition and allocation to egg production in relation to fish reproductive strategies. *Fish and Fisheries* 16 (1), 23-57
- [56] Zhang, K., Zhang J., Xu, Y., Sun, M., Chen, Z. and Yuan, M. 2018. Application of a catch-based method for stock assessment of three important fisheries in the East China Sea. *Acta Oceanologica Sinica*, 37(2): 102–109, doi: 10.1007/s13131-018- 1173-9.
- [57] Zhou, S., Punt, A. E., Smith, A. D. M., Ye, Y., Haddon, M., Dichmont, C. M. and Smith, D. C. 2017. An optimized catch-only assessment method for data poor fisheries. – *ICES Journal of Marine Science*, doi:10.1093/icesjms/fsx226.
- [58] Bruce B. Collette, B., Vecchione, M. 1995. Interactions Between Fisheries and Systematics.<https://doi.org/10.1577/1548-8446>. Fisheries magazine.
- [59] Alinejad, S. Falahatkar, B. 2004. The amount of harvested fillets of dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) in the coastal waters of the Sea of Oman. *Journal of Research and Construction in Livestock and Aquatic Affairs*. Issue 62. Pages 76 to 81.
- [60] Sparre, P.; Venema, S.C.. Introduction to tropical fish stock assessment.1998. Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper. No. 306.1, Rev. 2. Rome.

در فایل بدون نام، این بخش حذف شود

AUTHOR(S) BIOSKETCHES

Doustdar, M., Ph.D. Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

✉ mastooreh.doustdar@gmail.com

 0000-0002-3901-6187

Hashemi, S.A.R., Ph.D. Offshore Fisheries Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Chabahar, Iran.

✉ Seyedahmad91@gmail.com

 0000-0001-5071-4149

Azhdari, A., Ph.D. Offshore Fisheries Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Chabahar, Iran.

✉ A_arzhan@yahoo.com

 -

Jadgal, S., Ph.D. Life Science and biotechnology Faculty, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

✉ S_jadgal@sbu.ac.ir

 -

این قسمت توسط نشریه تکمیل می‌گردد:



HOW TO CITE THIS ARTICLE

 <http://doi.org/10.52547/joc.16.61.8>
 <http://joc.inio.ac.ir/article-1-1857-fa.html>
 <https://orcid.org/0000-0002-3901-6187>



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.