وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه گنبد کاووس

نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی

Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir

ISSN: 2423-6349

دوره ۱۲، شماره ۱، صفحات ۱۰-۱.

بررسی وضعیت بهره‌برداری ماهی سارم دهان بزرگ (*Scomberoides commersonnianus* Lacepède, 1801) در آب‌های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

مهران مرادی[۱]، سید علی اکبر هدایتی[۱*]، رسول قربانی[۱]، سید احمد رضا هاشمی[۲]، پرویز زارع[۱]

[۱] گروه تولید و بهره‌برداری آبزیان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

[۲] مرکز تحقیقات شیلات آب‌های دور، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی، چابهار، ایران

نوع مقاله:
پژوهشی اصیل

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۰۲/۰۴/۱۷
پذیرش: ۰۳/۱۰/۲۶

نویسنده مسئول مکاتبه:
سید علی‌اکبر هدایتی، گروه تولید و بهره‌برداری آبزیان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران .

ایمیل: Hedayati@gau.ac.ir

چکیده

خلیج فارس و دریای عمان در برگیرنده گونه‌های مختلفی از آبزیان می‌باشد، که در این میان سارم دهان بزرگ دارای اهمیت زیادی بوده و از جمله ماهیانی است که در سال‌های گذشته میزان صید آن افزایش نشان می‌دهد. در این تحقیق خصوصیات جمعیتی ماهی سارم دهان بزرگ با جمع‌آوری اطلاعات یک‌ساله فروردین ۱۴۰۱ الی اسفند ۱۴۰۱ از ۴ منطقه تخلیه صید در سواحل استان سیستان و بلوچستان شامل پزم، کنارک، بریس و پسابندر تخمین زده شد. دراین مطالعه در مجموع بیش از ۱۹۰۰ ماهی در ایستگاه‌های تحقیق، مورد بیومتری قرار گرفت: شاخص‌های رشد شامل طول بی‌نهایت L_∞= ۱۳۷ cm، ضریب رشد (K=۰/۵۴ (yr^{-1})، مرگ ومیر طبیعی (M =۰/۵۲ (yr^{-1})، مرگ ومیر صیادی(F=۲/۲۱ (yr^{-1})، مرگ ومیر کل (Z=۲/۷۳ (yr^{-1}) و ضریب بهره‌برداری (E= ۰/ ۸ (yr^{-1}) و زمان طول صفر به ترتیب t_0= -۰/۱۹ محاسبه شد. باتوجه به محاسبات انجام شده میانگین بیوماس اولیه (۱۷۳-۵۶) ۹۸ هزارتن و میانگین بیوماس فعلی (۵۸-۲۰) ۴۴ هزار بوده و میانگین میزان حداکثر محصول پایدار (MSY) درحدود(۲۲-۸) ۱۴ هزارتن به‌دست آمد. نسبت مرگ و میر صیادی فعلی به مرگ‌و میر صیادی محصول حداکثر پایدار (F/F_{MSY}) عدد بالاتر از یک (۱/۳۳) و نسبت بیوماس فعلی به بیوماس محصول حداکثر پایدار (B/B_{MSY}) عدد کمتر از یک (۰/۹) را نشان داد. نتایج بررسی نشان داد که میزان برداشت سالانه از ذخیره ماهی سارم دهان بزرگ به حداکثر خود رسیده و هر گونه افزایش صید و تلاش صیادی ذخیره این گونه را تحت تأثیر قرار داده و میزان بهره‌برداری از آن را در دراز مدت با مشکل مواجه خواهد کرد.

واژه‌های کلیدی: ماهی سارم دهان بزرگ ، ضریب بهره‌برداری، ضریب رشد.

۱ | مقدمه

مطالعه پارامترهای رشد و مرگ ومیر یا پویایی جمعیت یکی از زیر واحدهای کاربردی بوم‌شناسی جمعیت و از مبانی اساسی زیست‌شناسی ذخایر ماهی است. حفظ ذخایر یک اصل مورد تأکید جهانی و یک معیار کلیدی در پایداری بهره‌برداری از تمام منابع آبزی است. تلاش تمام مدیران شیلاتی بر روی دسترسی به تأمین غذای کافی و مطمئن از منابع طبیعی و تأمین نیاز جوامع بشری، با در نظر گرفتن میزان بهره‌برداری مجاز و صحیح از آنها متمرکز شده است (Ganga and Papillai, 2000). بهره‌برداری بیش از حد ، فقط مربوط به گونه‌های با طول عمر بالا یا دارای قیمت بالا نمی‌باشد، بلکه گونه‌های با قیمت پایین و طول عمر کم را نیز شامل می‌گردد و در کشورهای درحال توسعه ، به‌علت افزایش پیوسته جمعیت و نیازهای غذایی آن‌ها و نبود کار و یا شغل‌های جایگزین صیادی، این حالت شدیدتر است (Ganga and Papillai, 2000). امروزه یکی از موضوعات علم مطالعه آبزیان، نحوه به‌دست آوردن محصول بهینه است، بدون آن‌که در توازن ذخایر خللی وارد شود. با درک صحیح و درست پویایی جمعیت آبزیان، می‌توانیم یک مدل از وضعیت موجود و پیش‌بینی آینده از تأثیر صیادی برروی جمعیت ماهی، به‌دست آید. برای رسیدن به حداکثر محصول پایدار (MSY) بایستی تعادلی در میزان مرگ و میر که کاهش-دهنده توده زنده جمعیت و رشد که افزاینده آن می‌باشد، برقرار باشد. پویایی جمعیت به فرآیند دائمی جایگزینی به

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-13]

[DOI: 10.22034/jair.12.1.1]

موقع نسل و تولید آن، که در واقع همان مقادیر رشد و مرگ و میر است، مربوط می‌شود (King, 2007; Jenning *et al*., 2000).

ماهی سارم دهان بزرگ از راسته سوف ماهی شکلان (Perciformes) و خانواده گیش ماهیان (Carangidae)، دارای ۳۰ جنس و ۱۴۵ گونه بوده و جنس *Scomberoides* دارای ۴ گونه می‌باشد. این گونه عمدتاً دریازی است ولی در آب لب‌شور هم یافت شده و و دارای مهاجرت به نواحی مصبی نیز می‌باشند (Froese and Pauly, 2020). میزان صید این گونه در آب‌های جنوبی کشور از حدود ۵۶۰۰ تن در سال ۱۳۷۶، به میزان نزدیک به۳۸۰۰۰ تن در سال ۱۴۰۰رسیده است و استان سیستان و بلوچستان دارای بیشترین روند افزایشی ماهی سارم دهان بزرگ در آب‌های جنوبی کشور بوده و میزان صید آن حدود۴۰۰ تن (۸ درصد از کل صید این گونه) در سال ۱۳۷۶، به میزان نزدیک به ۱۷۰۰۰ تن (۴۰ درصد از کل صید) در سال ۱۴۰۰ رسیده است (Iranian Fisheries Organization, 2021).

بهره‌برداری از ذخایر آبزیان در خلیج‌فارس و دریای عمان، حمایت‌کننده بخش عمده‌ای از جوامع بومی و یکی از مهم‌ترین منابع تأمین پروتئین دریایی در کشور ایران و به‌طور ویژه در استان‌های هم‌جوار با دریا می‌باشد. تحلیل وضعیت موجود از بهره‌برداری، شناخت چالش‌ها، ترسیم وضعیت آینده و ارائه پیشنهادهای علمی و اجرایی برای تحقق بهره‌برداری پایدار از ذخایر آبزیان، به‌طوری‌که ضامن پایداری معیشت جامعه بهره‌بردار (صیادان) و درعین‌حال تضمین پویایی ذخایر آبزیان نیز باشد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. هدف این تحقیق تعیین پارامترهای پویایی جمعیت چون الگوی رشد، میزان مرگ و میرکل (مرگ ومیر صیادی و طبیعی)، ضریب رشد، و نرخ بهره‌برداری ماهی سارم دهان بزرگ در آب‌های استان سیستان و بلوچستان و تعیین الگوی بهره‌برداری بهینه و پایدار از ذخیره ماهی سارم دهان بزرگ در آب‌های استان سیستان و بلوچستان بود.

۲ | مواد و روش‌ها

بررسی و تحقیق حاضر در سواحل استان سیستان و بلوچستان با کمک و همکاری شیلات استان سیستان و بلوچستان و مؤسسه تحقیقات شیلات ایران در طی یک سال از فروردین‌ماه ۱۴۰۱ الی اسفندماه ۱۴۰۱ انجام شد. چهار منطقه تخلیه صید در بنادر پزم با طول جغرافیایی ۶۰°۲۸′ شرقی و عرض جغرافیایی ۲۵°۱۴′ شمالی، بندر کنارک با طول جغرافیایی۶۰°۲۶′ شرقی و عرض جغرافیایی ۲۵°۶۰′ شمالی، بندر بریس با طول جغرافیایی ۶۱°۱۵′ شرقی و عرض جغرافیایی ۲۵°۱۶′ شمالی، بندر پسابندر با طول جغرافیایی۶۱°۲۰′ شرقی و عرض جغرافیایی ۲۵°۱۲′ شمالی در استان سیستان و بلوچستان به‌عنوان ایستگاه‌های نمونه‌برداری انتخاب گردید (شکل ۱). داده‌های فراوانی طولی یکساله ماهی سارم دهان بزرگ براساس قاعده استورجس طبقه‌بندی شدند (Zar, 1996).

شکل ۱- موقعیت مناطق جمع‌آوری داده‌های بیومتری ماهی سارم دهان بزرگ در سال‌های ۱۴۰۱-۱۴۰۰ در آب‌های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

زیست‌سنجی با استفاده از تخته بیومتری با دقت ۱ میلی‌متر و ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم انجام گرفت و میزان فراوانی طولی ثبت گردید. رابطه طول کل و وزن نمونه‌ها محاسبه و برای محاسبه رابطه طول چنگالی و وزن از رابطه زیر استفاده گردید.

$$W= a\times L^{b}$$

که در این رابطه W وزن به گرم، L: طول چنگالی موجود به سانتی‌متر، a: مقدار ثابت و b: نمای معادله توانی است. برای سنجش اختلاف معنی‌داری بین b محاسباتی و B=۳ برای یک آبزی با رشد همسان از فرمول پایولی به‌صورت زیر استفاده شد:

$$t = [(s.dx)/ (s.dy)] \times [(lb-3l)/ (\sqrt{(1-r^2)}] \times [\sqrt{(n-2)}]$$

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، استفاده شد

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-13]

[DOI: 10.22034/jair.12.1.1]

(Zar, 1996).

محاسبه L_∞: L_∞ به‌عنوان طول حداکثری که آبزیان موجود در ذخیره می‌توانند به آن برسند، تعریف می‌شود. متداول‌ترین روش برآورد L_∞، نمودار پاول-ودرال (Powell-Wetherall plot) می‌باشد و در مطالعه حاضر، L_∞ ازاین روش محاسبه گردید. (Gayanilo *et al*., 2003). معادله رگرسیون پاول- ودرال به‌صورت $L_\infty = -(a / b)\ L^- - L' = a+b\ L'$ می‌باشد (L^- میانگین گروهای طولی، L' کمینه هر گروه طولی، a و b عرض از مبدا و شیب معادله).

محاسبهٔ K: برآورد L_∞ و ضریب رشد با بکارگیری روش الفان (ELEFAN) (مدل بهینه‌سازی (method = "optimise")) موجود در بسته تروپ‌فیش‌آر (TropFishR) نرم‌افزار R (ویرایشگر آر استودیو (RStudio)) به‌دست آمد (Milden-berger *et al*., 2017).

تست فایم پریم مونرو (Φ'): برای تعیین درصد اعتبار محاسبات به‌دست آمده، باید منحنی‌های رشد را با یکدیگر مقایسه کرد. برای این کار از تست معروف فایم پریم مونرو استفاده می‌کنند، که دارای رابطه زیر می‌باشد (King, 2007; Sparre and Venema, 1998; Jenning *et al*., 2000). L_∞ طول بی نهایت و k ضریب رشد گونه است.

$$\Phi' = \text{Log } k + 2\text{Log } (L\infty)$$

محاسبه to: میزان بهینه t_0 از طریق فرمول تجربی پائولی محاسبه می‌شود (Froese and Binohlan., 2000).

$$\text{Log } (-t_0) = -0.3922-0.2752\text{Log}L_\infty-1.038\ \text{Log}K$$

محاسبه ضریب مرگ ومیر کل (Z): با استفاده از روش تبدیل فراوانی طولی به منحنی صید ضریب مرگ ومیر کل محاسبه گردید. در این روش با کمک پارامترهای رشد و تبدیل طول به سن نسبی هر گروه طولی، میزان مرگ و میر کل را محاسبه می‌کند (Gayanilo *et al*., 2003).

محاسبه ضریب مرگ و میر طبیعی (M): در مطالعه حاضر ضریب مرگ و میر طبیعی (M) با استفاده از فرمول تجربی محاسبه می‌شود (Hoenig, 1983; Then *et al*., 2015):

$$M= 4.118* K \wedge 0.73 * L_\infty \wedge -0.33M$$

L_∞ طول بی‌نهایت گونه برحسب سانتی‌متر، K پارامتر انحناء رشد وان برتالنفی است.

محاسبه ضریب مرگ‌و میر صیادی (F): با دانستن میزان مرگ و میر کل و مرگ‌و میر طبیعی و با رابطه موجود، می‌توان ضریب مرگ و میر صیادی (F) را محاسبه نمود (King, 2007):

$$F = Z - M$$

محاسبه ضریب بهره‌برداری (E): ضریب بهره‌برداری از معادله $E = F /Z$ محاسبه می‌شود. اگر E کوچکتر از ۰/۵ باشد، ذخیره مورد نظر کمتر از میزان بهینه مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. اگر ذخیره بیشتر از میزان بهینه مورد بهره‌برداری باشد، مقدار E بیشتر از ۰/۵ خواهد بود. در واقع زمانی E بهینه است که میزان مرگ و میر صیادی برابر با مرگ و میر طبیعی باشد، یعنی $F = M$ در این صورت $E= ۰/۵$ می‌باشد (King, 2007; Sparre and Venema,1998; Jenning *et al*., 2000).

محاسبه احتمال صید (L_c): با استفاده از منحنی صید به‌دست آمده از فراوانی طولی جمعیت آبزی مورد بررسی، احتمال صید هر کدام از گروههای طولی قابل محاسبه خواهد بود. با رسم نمودار مربوطه، L50 برای جمعیت مذکور بدست می‌آید. این طول به‌عنوان درون داد برای محاسبات MSY و پیشگویی وضعیت آتی ذخیره، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

روش آنالیزی لبه چاقو (Knife-edge selection) (به روش بورتون و هولت): در روش بورتون و هولت بعداز محاسبه پارامترهای $Lc/L\infty$ و M/k با کمک آنها میزان تولید نسبی به ازای بازسازی (Yield Per Recruit Relative) را در مقابل مرگ‌و میر صیادی یا ضریب بهره‌برداری به‌دست می‌آید (Gayanilo *et al*., 2003). در این رابطه E ضریب بهره‌برداری، M ضریب مرگ و میر طبیعی، F ضریب مرگ و میر صیادی و Lc همان L50 می‌باشد.

$$Y'/R = EU^{M/K} (-3U/(1+m)+ 3U^2 /(1+ 2m) + U^3 / (1+3m)$$
$$M= (1- E) / (M / U = 1- (LC / L_\infty) K) = (K / Z)$$
$$E= F/Z$$

علاوه بر این می‌توان توده زندهٔ نسبی به ازای بازسازی

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-13]

[DOI: 10.22034/jair.12.1.1]

(Relative Biomass Per Recruit) را با استفاده از رابطه زیر محاسبه نمود (Beverton and Holt, 1983).

$$B'/R = Y'/R / F$$

نقاط مرجع بیولوژیک براساس روش مدل صید-محصول حداکثر پایدار (CMSY, Catch-MSY): رویکرد مدل صید-محصول حداکثر پایدار براساس وضعیت بیزی (روش حل مسأله با کمک اطلاعات اولیه) با وارد نمودن مقادیر اولیه پارامتر یا پارامترهای ورودی (اطلاعات اولیه محقق) و شبیه‌سازی روش مونت کارلو (Monte Carlo) (روش حل مسأله با کمک نمونه‌گیری تصادفی تکرارشونده) با ۳۰۰۰۰ بار تکرار مدل‌سازی برحسب توزیع احتمالات صورت پذیرفته و مقادیر پارامترهای محاسباتی (خروجی) و حدود اطمینان آنها را با درصدهای مختلف اندازه‌گیری می‌نماید. برای محاسبه پارامترها و بررسی وضعیت ذخیره داده‌های حداقلی گونه‌های مختلف، متفاوت بوده و حداقل ۱۰ سال داده صید (گونه با انعطاف (resilience) کم و خیلی کم یعنی نرخ رشد ذاتی کمتر از ۰/۵) نیاز می‌باشد (Froese *et al*., 2016). براساس مطالعات گذشته در این منطقه تقوی و همکاران (Taghavi *et al*., 2005) نرخ رشد آنی جمعیت این گونه ۰/۲- ۰/۸ (گونه با نرخ رشد آنی جمعیت متوسط) در نظر گرفته شد.

مدل تولید مازاد گراهام-شیفر (surplus (Graham-Schaefer production model (SGSPM) یک روش ساده است که کاربرد وسیعی جهت براورد بیوماس داشته و در این رویکرد استفاده شده و فرمول آن بصورت زیر است.

$$B_{y+1}=B_y + rB_y (1- B_y/k) e^{s1} - C_t e^{s2}$$

B_y= بیوماس در سری زمانی و سال y، r = نرخ رشد آنی (لحظه‌ای) ((intrinsic growth rate (IGR)، K= ظرفیت حمل ((Carrying capacity (CC) که برابر با بیوماس اولیه یا بیوماس دست نخورده و در ابتدای مدل سازی بین۱ تا ۲ برابر صید حداکثر به‌عنوان حداقل ظرفیت حمل و ۴ تا ۱۲ برابر صید حداکثر به‌عنوان حداکثر ظرفیت حمل به‌عنوان ورودی مدل بوده ، C_y= صید در سری زمانی و سال y می‌باشد (Froese *et al*., 2016). محصول حداکثر پایدار براساس ظرفیت حمل محیطی، نرخ ذاتی رشد جمعیت درنظر گرفته می‌شود (Zhou *et al*., 2017, Froese *et al*., 2016).

$$MSY = r\,k\,/4$$
$$B\ MSY = K/2$$
$$r = 2 * Fmsy$$
$$Fmsy = M$$

r= نرخ رشد آنی (لحظه‌ای) (intrinsic growth rate (IGR))، K= ظرفیت حمل که برابر با بیوماس اولیه یا بیوماس دست نخورده می‌باشد Froese *et al*., (2016). در این روش میزان مرگ و میر صیادی حداکثر محصول پایدار (Fishing mortality of maximum sustainable yield (Fmsy) با کمک فرمول r/2= Fmsy و حداکثر محصول پایدار از فرمول MSY=rk/4 و بیوماس حداکثر محصول پایدار (Biomass of maximum sustainable yield (Bmsy) Bmsy=K/2 محاسبه می‌شود. وضعیت صیادی معمولاً براساس میزان شاخص بیوماس موجود به بیوماس حداکثر محصول پایدار (B/B_{MSY}) و همچنین میزان شاخص مرگ و میر صیادی موجود به مرگ و میر صیادی حداکثر محصول پایدار (F/F_{MSY}) ارزیابی می‌شود (Zhou *et al*., 2017). در تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از برنامه اکسل (Excel) و نرم‌افزارهای Rstudio (1.2.5042)، R (4.0.0)، پکیج‌های (بسته‌های) TropfishR، ggplot2، Fishmethods، DLMtool جهت محاسبات پویایی جمعیت و برآورد نقاط مرجع سطح معنی‌داری ۰/۰۵ کمک گرفته شد.

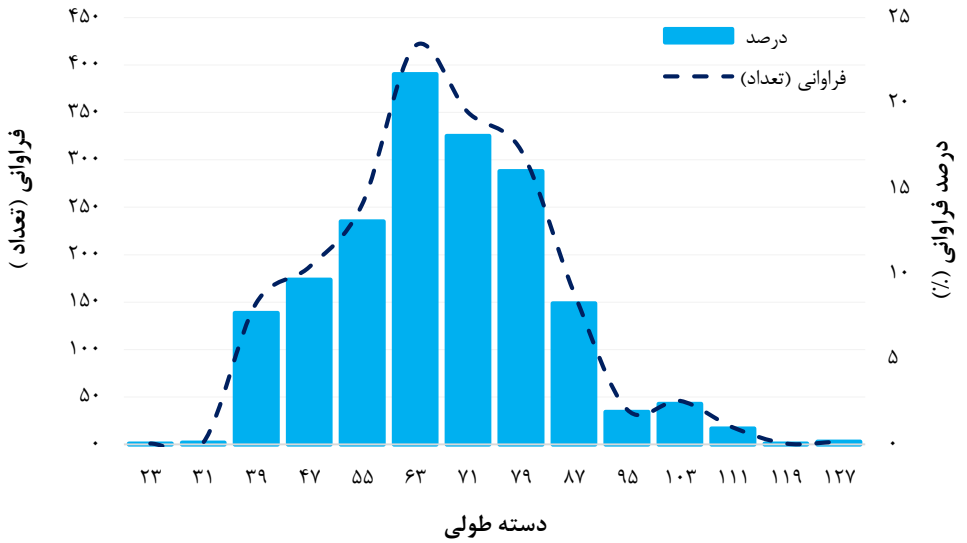
۳ | نتایج

طول چنگالی و فراوانی طولی نمونه‌ها: در طی یک‌سال نمونه‌برداری که به‌صورت ماهانه انجام گرفته، در مجموع ۱۹۶۴ نمونه ماهی مورد زیست‌سنجی قرار گرفت. میانگین طولی کل ماهی سارم دهان بزرگ در ۶۳/۲۴ سانتی‌متر، انحراف معیار کل ۱۵± و خطای استانداردکل ۰/۳۴ ± مشاهده می‌شود، که علت آن باتوجه به ضریب گزینش تور گوشگیر است. بزرگترین ماهی صید شده، ۱۲۷ سانتی‌متر و کوچکترین آن ۲۳ سانتی‌متر بوده است (شکل ۲). بیشترین ماهی بیومتری شده در آذرماه (حدود ۱۸ درصد نمونه‌های بیومتری شده) و کمترین آن در خردادماه (حدود ۳ درصد نمونه‌های بیومتری شده) بوده و بیشترین

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-13]

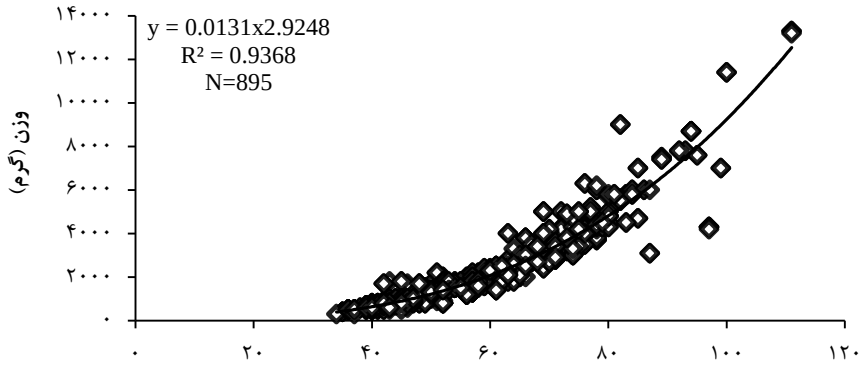
[DOI: 10.22034/jair.12.1.1]

فراوانی گروه طولی ۶۳-۵۵ سانتی‌متر (حدود ۲۱ درصد نمونه‌های بیومتری شده) و کمترین فراوانی گروه طولی ۳۱-۲۱ (کمتر از یک درصد نمونه‌های بیومتری شده) مشاهده شد (شکل ۲).



شکل ۲- هیستوگرام فراوانی طولی ماهی سارم دهان بزرگ در سال‌های ۱۴۰۱-۱۴۰۰ در آب‌های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

رابطه طول چنگالی و وزن بدن: بین طول چنگالی و وزن بدن ماهی سارم دهان بزرگ رابطه $W= 131\times10^{-4} L^{2.92}$ حاصل شد (شکل ۳) و با تعداد ۸۹۵ و ضریب تعیین ۰/۹۳ می‌باشد. میزان خطای معیار محاسباتی کم بوده (حدود ۰/۸) و مقدار عدد b را از دامنه رشد ایزومتریک خارج نکرده و اختلاف معنی‌داری بین مقادیر b محاسباتی با B مورد انتظار (۳=) وجود نداشت. میزان b رابطه طول و وزن نشان‌دهنده رشد ایزومتریک آنها است.



شکل ۳-رابطه طول و وزن ماهی سارم دهان بزرگ در آب‌های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

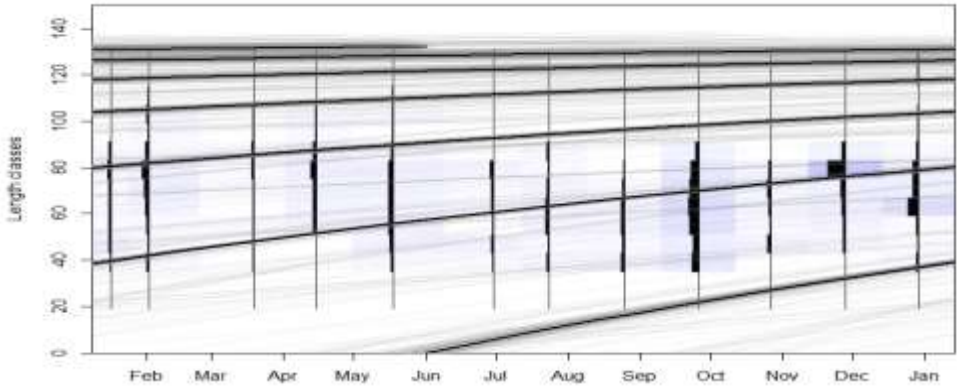
محاسبه L_∞: میزان طول بی‌نهایت برابر (۱۳۳-۱۴۱)۴±۱۳۷سانتی‌متر محاسبه گردید و L_∞ به‌دست آمده از این روش به‌عنوان درون‌داد برای دیگر محاسبات برنامه بکار گرفته می‌شود.

محاسبه K: پس از مشخص شدن مقدار L_∞، این مقدار به‌عنوان درون‌داد به برنامه الفان داده شد. سپس با کمک زبانه جستجو مناسب‌ترین منحنی منطبق بر هیستوگرام‌های فراوانی طولی ماهانه رسم و مقدار K

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-13]

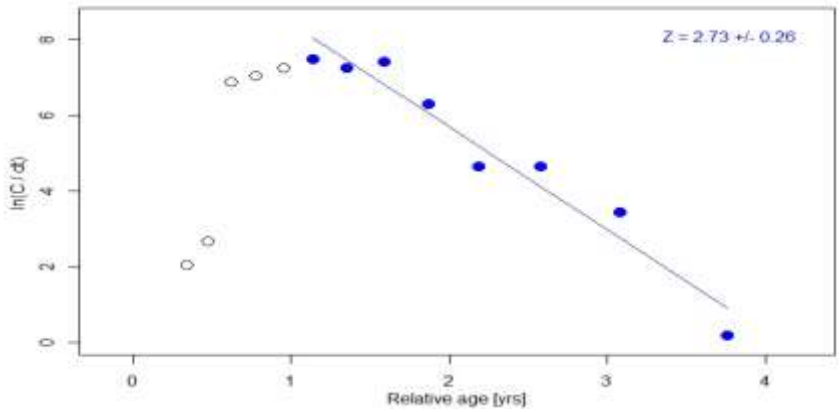
[DOI: 10.22034/jair.12.1.1]

سالیانه برای این منحنی مشخص گردید (۰/۷-۰/۲۳) ۰/۵۴به ازای سال. همچنین و میزان فایم پریم مونرو (۴/۱۵-۳/۶۷) ۴/۰۱ به‌دست آمد (شکل ۴). مقدار تئوریک t_o بصورت بهینه محاسبه گردید (۰/۱۹- به ازای سال). L_{50} به‌دست آمده از این روش، ۵۵ سانتی‌متر می‌باشد (حدود ۱ سال). طبق تعریف L_{50} یا L_c برابر است با طولی که ماهیان دارای این طول، احتمال صیدشان ۵۰ درصد است.



شکل ۴- منحنی رشد به روش الفان ماهی سارم دهان بزرگ در آب‌های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

مرگ و میر و ضریب بهره‌برداری (E): میزان مرگ و میر کل Z= ۲/۷۳ ±۰/۲۶ (شکل۵)، میزان مرگ و میر طبیعی M = ۰/۵۲ و میزان مرگ ومیر صیادی F = ۲/۲۱ محاسبه شد. ضریب بهره‌برداری عبارتند از: نسبت مرگ و میر صیادی به مرگ و میر کل. ضریب بهره‌برداری (۰/۸۰ به ازای سال) جمعیت ماهی سارم دهان بزرگ در سواحل استان سیستان و بلوچستان محاسبه گردیده است.

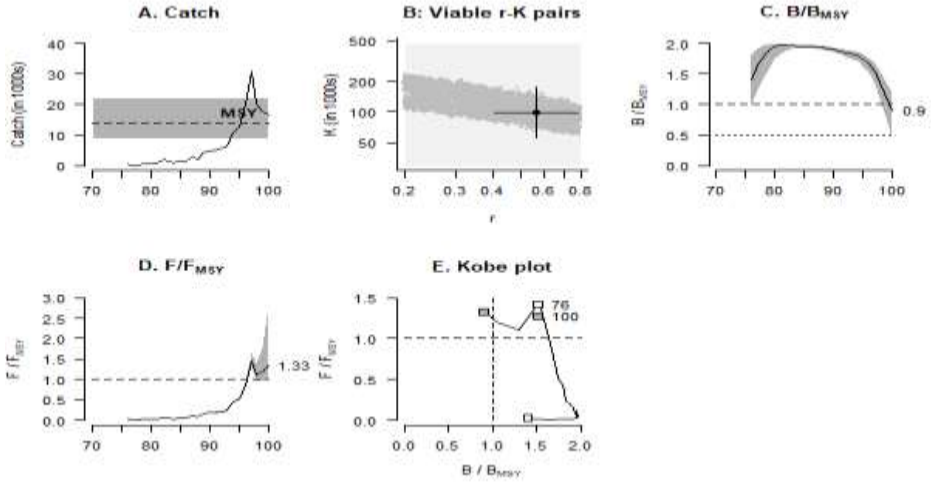


شکل ۵- نمودار تبدیل فراوانی طولی به منحنی صید ماهی سارم دهان بزرگ در آب‌های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

برآوردهای کلی از میزان بیوماس: برآوردهای کلی از میزان بیوماس گونه در استان سیستان و بلوچستان در شکل ۶ نمایش داده شده است. باتوجه به محاسبات انجام شده میانگین بیوماس اولیه (۱۷۳-۵۶) ۹۸ هزارتن و میانگین بیوماس فعلی (۵۸-۲۰) ۴۴ هزار بوده و میانگین میزان حداکثر محصول پایدار (MSY) درحدود (۲۲-۸) ۱۴ هزارتن و حداکثر محصول ثابت پایدار (MCY) نزدیک به (۵-۱۴) ۹/۲ هزارتن به‌دست آمد. نسبت مرگ و میر صیادی فعلی به مرگ‌و میر صیادی محصول حداکثر پایدار (F/F_{MSY}) عدد بالاتر از یک (۱/۳۳) و نسبت بیوماس فعلی به بیوماس محصول حداکثر پایدار (B/B_{MSY}) عدد کمتر از یک (۰/۹) را نشان داد.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-13]

[DOI: 10.22034/jair.12.1.1]



شکل ۶- میزان شاخص B/B_{MSY}، F/Fmsy و MSY ماهی سارم دهان بزرگ طی دوره زمانی در آب‌های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

۴ | بحث و نتیجه‌گیری

تعداد ماهی سارم دهان بزرگ بیومتری شده در ماه‌های مختلف دارای نوسان بوده و معمولاً کمترین مقدار موجود در بازار را در ماه‌های مانسون (تابستان) به‌علت عدم دریاروی شناورها وجود دارد. میانگین کل طول چنگالی ماهی سارم دهان بزرگ حدود ۶۳ سانتی‌متر در ماه‌های مورد مطالعه به‌دست آمد، که علت آن ضریب گزینش تورگوشگیرو فراوانی حضور ماهی با این طول می‌باشد. به‌طورکلی می‌توان گفت: فراوانی طولی ماهی سارم دهان بزرگ متناسب با شرایط غذایی و محیطی فرق می‌نماید (Nassar *et al*., 2002).

با توجه به رابطه طول – وزن وضریب b ، طول می‌توان گفت: رشد ماهی سارم دهان بزرگ ایزومتریک می‌باشد و با نتایج تحقیق معصوم‌زاده و همکاران (Masoumzadeh *et al*., 2018) که بیان داشتند رابطه طول و وزن ماهی سارم دهان بزرگ در طول های کم (نابالغ) آلومتریک منفی بوده و با افزایش طول (بالغ شدن) ایزومتریک می‌گردد، مطابقت دارد. در مطالعه دیگری در آبهای هرمزگان میزان $a = 14 \times 10^{-3}$, b =۲/۹۳ (Taghavi Motlagh *et al*., 2005)، کشور استرالیا میزان $a = 4 \times 10^{-5}$, b =۲/۷۹ (Griffiths *et al*., 2005) و نیز در کشور پاکستان میزان $a = 11 \times 10^{-3}$, b =۲/۸۸ (Panhwar *et al*., 2012) حاصل گردید. مقادیر a, b نه تنها در گونه‌های بلکه در گونه‌های یکسان نیز متفاوت است، دلایلی را که برای این اختلاف ذکر می‌نماید؛ ناشی از نوسانات فصلی به‌همراه پارامترهای زیست محیطی، شرایط فیزیولوژیک ماهی، پیشرفت گنادها و شرایط تغذیه ماهی عنوان کرد (Biswas, 1993). از آنجا که رشد ماهیان به‌شدت وابسته به شرایط محیطی است (Nasser *et al*., 2002)، تفاوت اعداد به‌دست آمده می تواند تحت تأثیر تغییر شرایط اکولوژیک و محیطی در منطقه باشد.

مقایسه برخی از کارهای پویایی جمعیت انجام شده برروی ماهی سارم دهان بزرگ در جدول ۱ نمایش داده شده است و به‌نظر می‌رسد اندازه طول بی‌نهایت و ضریب رشد این گونه در ایران و پاکستان بیش از استرالیا باشد (Taghavi Motlagh *et al*., 2005; Griffiths *et al*., 2005; Panhwar *et al*., 2014). تفاوت‌های موجود در طول بی‌نهایت و ضریب رشد متأثر از تفاوت‌های اکولوژیکی هر ناحیه می‌باشد (King, 2007). خصوصیات تولیدمثلی، مرفولوژیک، اندازه جمعیت و فراوانی ژنی گونه‌ها باتوجه به محل زیست آنها و براساس انتخاب طبیعی، الگوهای انطباقی متفاوتی در طول حیاتشان از خود نشان می‌دهند. میزان L_∞ و K رابطه عکس با یکدیگر دارند و با کاهش میزان L_∞ و میزان K افزایش می‌یابد و برعکس (Sparre and Venema, 1998). میزان ضریب رشد این گونه در حد متوسط (۰/۲ – ۰/۷) بوده و نشان‌دهنده این است که استراتژی زندگی‌شان متمایل با انتخاب k با طول عمر

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-13]

[DOI: 10.22034/jair.12.1.1]

متوسط می‌باشد (Pillai *et al.*, 2000).

حداکثر سن ماهی طبق تعریف (Jenning *et al.*, 2000)، حداکثر سنی است که ماهی در طول بی‌نهایت خود به آن می‌رسد و یا طبق تعریف دیگر t_{max} ($t_{max} = t_o + 3 / k$) حداکثر سن ماهی که ۹۵ درصد طول بی‌نهایت خود را به‌دست می‌آورند (Cadima, 2003; Pauly, 1983) و طبق این فرمول حداکثر سن این گونه، حدود ۶ سال برآورد گردیده است. تغییرات طول عمر ماهیان می‌تواند دلایل مختلفی شامل تغییرات شرایط محیطی و اکولوژیکی منطقه و به‌خصوص حرارت و به‌دنبال آن تغییر طول عمرماهی باشد و معمولاً انتظار داریم که ماهی سارم دهان بزرگ در مناطق نیمه گرمسیرمانند خلیج فارس و دریای عمان دارای طول عمر بالاتری نسبت به مناطق گرمسیری باشد.

جدول ۱- مقایسه برخی از کارهای پویایی جمعیت انجام شده برروی ماهی سارم دهان بزرگ در آب‌های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

محقق	منطقه	طول بی‌نهایت (سانتی‌متر)	ضریب رشد (سالانه)	زمان طول صفر	شاخص مونرو	مرگ و میر طبیعی	مرگ و میر صیادی	مرگ و میر کل	ضریب بهره‌برداری
تقوی مطلق و همکاران (۲۰۰۵)	هرمزگان	۱۲۲	۰/۳۷	-	-	۰/۶	۰/۸۹	۱/۴۹	۰/۵۹
Griffiths *et al.*, 2005	استرالیا	۱۱۹	۰/۱۵	-۰/۵۱	-	۰/۳۴	۰/۴۸	۰/۸۲	۰/۵۸
Panhwar *et al.*, 2014	پاکستان	۱۳۶	۰/۲۵	-۰/۱۳	-	۰/۴	۰/۷۶	۱/۱۷	۰/۶۴
مطالعه حاضر	سیستان و بلوچستان	۱۳۷	۰/۵۴	-۰/۱۹	۴/۰۱	۰/۵۲	۲/۲۱	۲/۷۳	۰/۸

پس از محاسبه ضرایب مرگ و میر صیادی و کل، ضریب بهره‌برداری ۰/۸ نتیجه گردید. با تور به چشمه تور گوشگیر، بایستی این نکته مدنظر باشد، که ضریب انتخاب این تور شامل ماهیان خیلی بزرگ و خیلی کوچک نمی‌گردد و دامنه انتخاب معین و مشخص داشته و می‌توان گفت: تااندازه‌ای انتخابی صید می‌نماید (Sparre and Venema, 1998). میزان ضریب بهره‌برداری در جمعیت نبایستی بیش از ۰/۵ و یا مرگ ومیر صیادی بیش از مرگ ومیر طبیعی باشد ، زیرا نشان‌دهنده صید بی‌رویه است (Sparre and Venema, 1998; King, 2007)، از عوامل مؤثر بر تحت فشار بودن ذخیره می‌توان به ۱- میزان صید و برداشت از ذخیره ۲- عوامل محیطی که بر بقاء و باز ماندگی و دسترسی به ذخیره مؤثراست (Mateus and Estupinan, 2002) و بهترین راه برای کاهش میزان بهره‌برداری و نرخ بهره‌برداری، کاهش میزان فعالیت صیادی و کاهش مجوز صید است، یعنی کاهش ورودی به مجموعه صیادی است، تا بتوانیم خروجی آن، صید را کنترل نمائیم (Jenning *et al.*, 2001). میزان حداکثر محصول پایدار (MSY) ماهی سارم دهان بزرگ در استان سیستان و بلوچستان در حدود (۲۲-۸) ۱۴ هزارتن به‌دست آمد. با مقایسه میزان حداکثر محصول پایدار با میزان صید فعلی (حدود ۱۷ هزار تن) این گونه در استان، صید ماهی سارم دهان بزرگ در استان سیستان و بلوچستان دارای اضافه برداشت می‌باشد (بیش از ۱۵ درصد). تقسیم بندی های مختلفی برای بررسی میزان صید بی‌رویه در جهان وجود دارد، براساس تقسیم-بندی پائولی و لام (۲۰۱۶)، ۵ بخش برای این امر با رنگ بندی مختلف (آبی= حداقل، سبز=کم، زرد= متوسط، نارنجی=زیاد، قرمز= بیشترین) درنظر گرفته شده است (جدول۲). با درنظر گرفتن میزان صید بی‌رویه (وزن) کل صید ماهی سارم در آب‌های استان سیستان و بلوچستان، وضعیت صید این گونه درحالت صید بی‌رویه با مقدار کم (رنگ سبز) قرار دارد.

جدول ۲- طبقه بندی‌های مختلف درصد صید بی‌رویه براساس وزن (Pauly and Lam, 2016)

شاخص	حداقل (آبی)	کم (سبز)	متوسط (زرد)	زیاد (نارنجی)	بیشترین (قرمز)
درصد صید بی‌رویه (براساس وزن)	۱۰-۰	۱۸-۱۰	۳۱-۱۸	۴۷-۳۱	۱۰۰-۴۷

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-13]

[DOI: 10.22034/jair.12.1.1]

شاخص مرگ‌و میر صیادی موجود به مرگ‌و میر صیادی حداکثر محصول پایدار (F/F_{MSY} = ۱/۳۳) به‌دست آمد و مقادیر بالاتر از عدد یک به معنی صید بی‌رویه و کمتر از عدد یک به معنی صید کمتر از بهینه می‌باشد و در منابع مختلف به آن اشاره شده است (Ji *et al*., 2019; Anderson *et al*., 2012; Branch *et al*., 2011).

همچنین شاخص نسبت بیوماس فعلی به بیوماس محصول حداکثر پایدار (B/B_{MSY} = ۰/۹) کمتر از یک بوده و عدد کمتر از یک نشان‌دهنده صید بی‌رویه بوده و عدد بیش از یک نشان‌دهنده صید کمتر از بهینه می‌باشد. وضعیت صیادی معمولاً براساس میزان این شاخص (B/B_{MSY}) ارزیابی شده و به سه بخش کلی تقسیم می‌گردد: مقدار B/B_{MSY} بزرگتر و مساوی عدد ۱/۵ به معنی وضعیت صید (بهره‌برداری) کمتر از بهینه، بین ۱/۵ تا ۰/۵ (به‌طور میانگین عدد ۱) به معنی وضعیت صید (بهره‌برداری) کامل و بین ۰/۵ تا ۰/۲ به معنی وضعیت صید (بهره‌برداری) بیش از بهینه و مقادیر کمتر از ۰/۲ به معنی وضعیت کاهش شدید در ذخیره است (Ji *et al*., 2019; Anderson *et al*., 2012; Branch *et al*., 2011)). باتوجه به محاسبات انجام شده میزان ضریب رشد این گونه در حد متوسط (۰/۲- ۰/۷) بوده و میانگین میزان حداکثر محصول پایدار (MSY) درحدود(۲۲-۸) ۱۴ هزارتن به‌دست آمد. نسبت مرگ‌و میر صیادی فعلی به مرگ‌و میر صیادی محصول حداکثر پایدار (F/F_{MSY}) عدد بالاتر از یک (۱/۳۳) و نسبت بیوماس فعلی به بیوماس محصول حداکثر پایدار (B/B_{MSY}) عدد کمتر از یک (۰/۹) را نشان داد. نتایج بررسی نشان داد که میزان برداشت سالانه از ذخیره ماهی سارم دهان‌بزرگ به حداکثر خود رسیده و هر گونه افزایش صید و تلاش صیادی ذخیره این گونه را تحت‌تأثیر قرار داده و میزان بهره‌برداری از آن را در درازمدت با مشکل مواجه خواهد کرد.

۵| ملاحظات اخلاقی

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

REFERENCES

Anderson, S.C., Branch, T.A., Ricard, D., 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, doi:10.1093/icesjms/fss105.

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

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

FAO. 2018. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018. Meeting the sustainable development goals. Rome. Licenses: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. 227 P.

FAO. 2020. FAO Global Capture Production database updated to 2020–Summary information.

Froese, R., 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.

Froese, R., Demirel, N., Gianpaolo, C., Kleisner, K.M., Winker, H. 2016. Estimating fisheries reference points from catch and resilience. Fish and Fisheries 18(3):506-526,

Froese, R., Pauly, D. eds., 2020. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version. (10/2020), accessed at www.fishbase.org in November/December 2020.

Ganga, U. Pillai, N. 2000. Field identification of scombroids from Indian sea. Ln. Pillai,

N.G.K., Menon, N.G., Pillai, P.P, Ganga, U.(Eds.) Management Scombroids Fisheries, Central Marine Fishery Research Institute, Kochin.p1-13.

Gayanilo, F.C, Pauly, D., Parre, P. 2003. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tool (FISAT) Users guide. Rome. Italy.

Griffiths, SP., Fry, G.C., van der Velde, T.D. 2005. Age, growth and reproductive dynamics of the Talang queenfish (Scomberoides commersonnianus) in northern Australia. Final report to the National Oceans Office. CSIRO Cleveland. 39p.

Hoenig, J.M., 1983. Empirical use of longevity data to estimate mortalityrates. Fish. Bull. 82. 898-902.

Iranian Fisheries Organization. 2021. Statistical Yearbook of Iran Fisheries Organization 1997-2021. Iranian Fisheries Organization, Vice President of Planning and Management Development, Program and Budget Office. 15p.

Jenning, S. Kasier, M., Reynold, J. 2000. Marine

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-13]

[DOI: 10.22034/jair.12.1.1]

queenfish, Scomberoides commersonnianus (Family: Carangidae) from the Arabian Sea coast of Pakistan. Pakistan Journal of Agricultural Sciences, 51: 1111-1116.

Pauly, D. and Zeller, D. 2015. Sea around Us Concepts, Design and Data (www.seaaroundus.org).

Pauly, D., Lam, V. W. Y., 2016. Chapter 6.1: The Status of fisheries in large marine ecosystems, In IOC-UNESCO and UNEP (2016). Large marine ecosystem: Status and trends. United Nations Environmental Programme, Nairobi, pp: 113-137.

Sparre, P. and Venema, S. C. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment, FAO Fisheries technical paper, Roma, 450p.

Taghavi Motlagh, S.A., Seyfabadi, S.J., Hosseini, A., Ahmadian Hosseini, Sh., 2005. Growth parameters and mortality rate of Talang queenfish, Scomberoides commersonnianus, in southeastern coastal water of Iran. Journal of Marine Science and Technology, 3(4), 9-16.

Then, A., Hoenig, J., Hall, N., Hewitt, D., Edi, H., 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, 72(1):82-92.

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.

Fisheries Ecology.Black well Science.391p.

Ji, Yupeng., Liu, Qun., Liao, Baochao., Zhang, Qingqing., Han, Ya'nan. 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.

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.

Mateus, A., Estupina, B. 2002. Fish stock assessment of Piraputanga (Brycon microlepis) in the Cuiaba Basin.Braz J. biology, 15:165-170.

Mildenberger, T. K., Taylor, M. H., Wolff, M. 2017. TropFishR: An R package for Fisheries analysis with length-frequency data. Methods in Ecology and Evolution, 8: 1520-1527.

Nasser, A. Pillia, P., 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. pp:69-73.

Qamar, N.1., Panhwar, S.K., Wang, P. 2020. Reproduction, sexual maturity, and spawning ecology of Talang, Scomberoides commersonnianus, and Needlescaled Queenfish, Scomberoides tol in Pakistan. Iranian Journal of Fisheries Sciences 19(5):2705-2719.

Panhwar, S.K., Qamar, N., Jahangir, S., 2014. Fishery and stock estimates of Talang

نحوه استناد به‌مقاله:

مرادی م.، هدایتی ع.ا.، قربانی ر.، هاشمی ا.ر.، زارع پ. بررسی وضعیت بهره‌برداری ماهی سارم دهان بزرگ (*Scomberoides commersonnianus* Lacepède, 1810) در آب‌های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان). نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی‌دانشگاه گنبدکاووس. ۱۴۰۳. ۱۲(۱): ۱۱-۱.

Moradi M., Hedayati A.A., Ghorbani R., Hashemi A.R., Zare P. The exploitation status of Talang queenfish (*Scomberoides commersonnianus* Lacepède, 1801) in the northern waters of the Oman Sea (Sistan and Baluchestan province). Journal of Applied Ichthyological Research, University of Gonbad Kavous. 2024, 12(1): 1-11.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-13]

[DOI: 10.22034/jair.12.1.1]

Journal of Applied Ichthyological Research Vol. 12, No 1, 1-11
Print ISSN: 2423-6349
Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir

The exploitation status of Talang queenfish *(Scomberoides commersonnianus* Lacepède, 1801) in the northern waters of the Oman Sea (Sistan and Baluchestan province)

Moradi M[1]., Hedayati A.A[1*]., Ghorbani R., Hashemi A.R[2]., Zare P[1].
[1] Faculty of Fisheries and Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.
[2] Offshore Water Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Chabahar, Iran

Type:
Original Research Paper

Paper History:

Received: 08-07-2023
Accepted: 15-01- 2024

Corresponding author:

Hedayati A.A. Faculty of Fisheries and Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

Email: Hedayati@gau.ac.ir

Abstract

The Persian Gulf and the Oman Sea contain a variety of aquatic species. Among which, *scomberoides commersonnianus* fishes are important that has increased its catch in recent years. In this research, the demographic characteristics of Talang queenfish fish were estimated by collecting data from April 2022 to March 2023 from 4 catchment areas including Pezam, Kanarak, Breis and Pasbandar on the coasts of Sistan and Baluchistan province. In this study, more than 1900 fish at the research stations were biometric and the growth parameters were infinite length of L_{∞} = 137 cm, growth factor K = 0.54 (yr^{-1}), natural mortality M= 0.52(yr^{-1}), mortality and mortality (yr^{-1}), F = 2.21, total mortality (yr^{-1}), Z = 2.73 and exploitation coefficient (yr^{-1}), E = 0.8, and the time zero was -0.19. According to the calculations, the average initial biomass was obtained 98 (56-173) thousand tons, the average current biomass 44(20-58) thousand, the average maximum sustainable yield (MSY) around 14 (8-22) thousand tons. The ratio of current fishing mortality to maximum sustainable yield (F/F_{MSY}) was showed greater than one (1.33) and the ratio of current biomass to maximum sustainable yield (B/B_{MSY}) is less than one (0.9). This study shows that the annual harvest of Talang queenfish stock has reached its maximum and any increase in fishing effort will affect this fish stock and will reduce the amount of exploitation in the long run.

Keywords: *S. Commersonnianus*, Exploitation coefficient, Growth coefficient.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-13]

[DOI: 10.22034/jair.12.1.1]