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 ۲، صفحات ۴۵-۳۳.

پارامترهای جمعیتی براساس طول ماهی حلوا سیاه *Parastromateus niger* (Bloch, 1795) طی دهه‌های گذشته در آب‌های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

مسطوره دوستدار[1*]، سیداحمدرضا هاشمی[2]

[1] مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

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

نوع مقاله:
پژوهشی اصیل

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۰۱/۱۰/۲۵
پذیرش: ۰۲/۰۵/۲۴

نویسنده مسئول مکاتبه:
مسطوره دوستدار، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

ایمیل:
mastooreh.doustdar@gmail.com

چکیده

هدف این تحقیق شامل بررسی وضعیت صید، شاخص‌های صیادی و خصوصیات جمعیتی ماهی حلوا سیاه براساس طول طی دهه های گذشته در محدوده مورد مطالعه می‌باشد. بررسی وضعیت برداشت آبزیان می‌تواند ابزار مهم مدیران و برنامه‌ریزان شیلاتی برای مدیریت بهتر و پایدار در ذخایر آبزیان بوده و بایستی بیشتر به آن توجه داشت. طی سال‌های ۱۳۷۱ و ۱۴۰۱ تعداد ۲۴۶۹ عدد ماهی بیومتری (زیست سنجی) گردید (تعداد ۸۶۴ عدد در سال ۱۳۷۱ و ۱۶۰۵ عدد در سال ۱۴۰۱) و میانگین طولی (±حدود اطمینان ۹۵٪) ماهی حلوا سیاه در سال ۱۳۷۱ میزان ۵±۳۹ (۴۴-۳۴) سانتی‌متر و در سال ۱۴۰۱ میزان ۸±۳۶ (۴۴-۲۸) سانتی‌متر بود. میانگین وزنی (±حدود اطمینان ۹۵٪) ماهی حلوا سیاه در سال ۱۳۷۱ میزان ۵۷۰±۱۵۶۰ (۲۱۳۰-۹۹۰) گرم و در سال ۱۴۰۱ میزان ۷۵۰ ±۱۳۱۰ (۲۰۶۰-۵۶۰) گرم به‌دست آمد. رابطه طول چنگالی و وزن بدن برای سال ۱۳۷۱ (R^2=۰/۸۶، N=۷۳۱) $W=۰/۱۳\ L^{۲/۵۶}$ و سال ۱۴۰۱ (R^2=۰/۹۵، N=۶۹۱) $W=۰/۰۶\ L^{۲/۷۴}$ به‌دست آمد و میزان b رابطه طول و وزن نشانه دهنده رشد آلومتریک (ناهمسان) بود. معادله وان‌برتالنفی برای این گونه در استان سیستان و بلوچستان در سال ۱۳۷۱ و ۱۴۰۱ به‌ترتیب به‌صورت: $L_t=74\ (1-\exp(-0.41\ (t+0.31))$ و $L_t=66\ (1-\exp(-0.59\ (t+0.22))$ محاسبه شد. حداکثر محصول پایدار (MSY) و نسبت بیوماس فعلی به بیوماس اولیه (B/B_V or B/B_0) در سال های ۱۳۷۱ و ۱۴۰۱ به‌ترتیب ۳۱۳ تن، ۰/۳۴ و ۳۳۶۱ تن، ۰/۴۳ برآورد شد. نسبت پتانسیل مولدین براساس طول در سال ۱۴۰۱ این نسبت (۰/۳۱- ۰/۲۴) ۰/۲۸ و در سال ۱۳۷۱ این عدد (۰/۲۱- ۰/۱۳) ۰/۱۷ به‌دست آمد. کاهش میانگین طول، میانگین وزن، میزان ضریب بهره‌برداری، شاخص مرگ و میر صیادی موجود به مرگ و میر صیادی حداکثر محصول پایدار ($F/F_{MSY}>1$) و نسبت بیوماس فعلی به بیوماس اولیه (B/B_V or B/B_0) می‌تواند دلیلی بر وجود صید بی‌رویه باشد.

واژه‌های کلیدی: ماهی حلوا سیاه، نسبت پتانسیل مولدین، معادله وان‌برتالنفی.

۱ | مقدمه

دریای عمان با شرایط اکولوژیک منحصر بفرد میزبان تنوع گونه‌ای 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 (AminiRad, 2018; Hashemi, 2021). ماهی حلوا سیاه از راسته سوف شکلان (Perciformes) و خانواده گیش ماهیان (Carangidae) ، دارای ۳۰ جنس و ۱۴۵ گونه بوده و جنس Parastromateus دارای ۱ گونه می‌باشد. این ماهی بومی مناطق گرمسیر، نیمه گرمسیر اقیانوس هند و آرام و جنوب افریقا بوده و در ناحیه فلات قاره با اعماق ۱۵ تا ۱۰۵ متر یافت شده و

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-02]

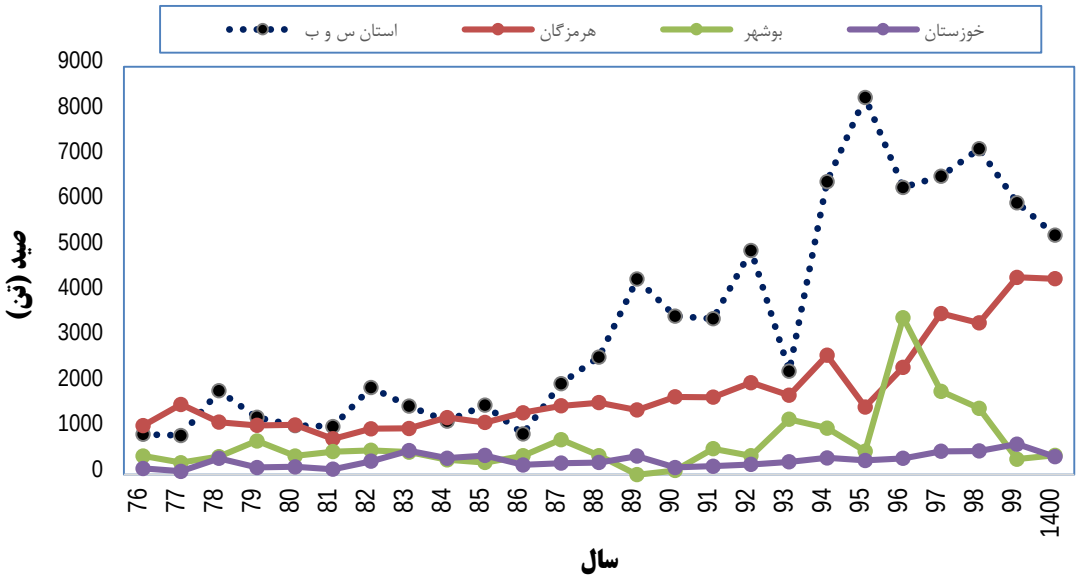
معمولاً روی بسترهای گلی در اعماق ۱۵ تا ۴۰ متر به وفور دیده می‌شوند. این گونه زئوپلانکتون‌خوار بوده و روزها در نزدیک بستر و در هنگام شب به سطح آب نزدیک می‌شود. ماهی حلوا سیاه عمدتاً دریازی است ولی در آب لب‌شور هم یافت شده و و دارای مهاجرت به نواحی مصبی نیز می باشند (Froese and Pauly, 2020).

میزان صید جهانی در سال ۲۰۲۰ حدود ۹۰ میلیون تن بوده که ۸۷ درصد آن در آب‌های دریایی (۷۹ میلیون تن) و ۱۳ درصد در آب‌های داخلی (۱۱ میلیون تن) قرار داشته است (FAO, 2022). این گونه دارای صید جهانی حدود ۷۵ هزار تن بوده و بزرگترین کشور صید کننده آن کشور اندونزی (حدود ۳۴ هزار تن، حدود ۴۵ درصد صید جهانی ماهی حلوا سیاه) می باشد (FAO, 2018). میزان صید این گونه در آب‌های جنوبی کشور از حدود ۲۵۰۰ تن در سال ۱۳۷۶، به بیش از میزان ۱۰۰۰۰ تن در سال ۱۴۰۰ رسیده است (شکل۱) و استان سیستان و بلوچستان دارای بیشترین روند افزایشی ماهی حلوا سیاه در آب‌های جنوبی کشور بوده و میزان صید آن حدود۷۰۰ تن (۳۵ درصد از کل صید این گونه) در سال ۱۳۷۱، به میزان نزدیک به ۵۲۰۰ تن (۵۱ درصد از کل صید) در سال ۱۴۰۰ رسیده است (IFO, 2022).

برای طبقه‌بندی وضعیت ذخیره آبزیان و درک وضعیت موجود آن‌ها رویکردها و شاخص‌های متفاوتی وجود دارد. مطالعات زیادی از رابطه میزان صید و طول آبزی با میزان کاهش شدید در ذخیره (سقوط جمعیت) انجام گرفته است و نحوه و میزان نزول صید و نیز کاهش طول حداکثر یا بی نهایت آبزی می‌تواند یکی از نشانه-های صید بی‌رویه یا کاهش شدید در ذخیره باشد. هنگامی که یک ذخیره در وضعیت برداشت قرار می‌گیرد وسیله پدیده بنام جبران (Compensation) سعی در ترمیم میزان کاهش ذخیره داشته و بدین وسیله تلاش می‌کند که ثبات جمعیتی خود را حفظ نماید. همزمان با افزایش مرگ و میر و کاهش بیوماس در یک ذخیره، پدیده جبران بیشتری در یک جمعیت شاهد هستیم تا اینکه ذخیره به حدی از بیوماس برسد که توان احیا و بازسازی خود را نداشته باشد، در این مرحله با افزایش مرگ و میر و کاهش بیوماس در یک ذخیره، پدیده تنزل و افت (Depensation) در ذخیره را مشاهده می‌کنیم و ذخیره روند کاهشی پیدا می‌نماید (King, 2007, Kuparinen *et al*., 2016; Welcomme, 2000).

برخی از مطالعاتی که درزمینه ماهی حلوا سیاه در داخل و خارج از کشور به انجام رسیده است شامل: پارامترهای رشد ماهی حلوا سیاه با استفاده از اطلاعات فراوانی طولی در دریای عمان محدوده استان سیستان و بلوچستان در سال ۱۳۸۰ مورد مطالعه و تحقیق قرار گرفت و ضریب بهره‌برداری را بیش از ۰/۵ به‌دست آورد (Tagvimotlagh *et al*., 2004). برخی از خصوصیات زیستی ماهی حلوا سیاه دردوره زمانی سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۹۳ در دریای عمان (سواحل استان سیستان و بلوچستان) بررسی گردید و طول بلوغ این گونه ۳۹ سانتی‌متر به‌دست آمد (Azhir *et al*., 2013, Azhir, 2008). میزان صید ماهیان غیراستاندارد گونه حلوا سیاه در تورهای ترال میگو در آب‌های استان بوشهر توسط خدادوست و همکاران (Khodadoost *et al*., 2013) بررسی شد. هاشمی و دوستدار (Hashemi Dostdar., 2019) به تعیین میزان صید بی‌رویه ماهی حلوا سیاه در آبهای جنوب کشور (طی سال‌های ۹۷-۱۳۷۶) براساس مدل صید- محصول حداکثر پایدار (CMSY) ، نرم افزار R، رویکرد وضعیت بیزی (حل مساله براساس اطلاعات اولیه) و شبیه‌سازی روش مونت کارلو پرداختند و دراین مطالعه، وضعیت بهره‌برداری ماهی حلوا سیاه طی دوره ۱۳۷۶ تا سال ۱۳۹۷ و براساس روش مدل صید- محصول حداکثر پایدار نشان‌دهنده ان است که میزان صید کل ماهی حلوا سیاه در استان سیستان و بلوچستان وضعیت صید (بهره‌برداری) کامل قرار داشته و استان‌های هرمزگان، خوزستان و بوشهر به‌سمت وضعیت صید (بهره-برداری) بیش از بهینه بوده است. هدف این تحقیق شامل بررسی وضعیت صید، شاخص های صیادی و خصوصیات جمعیتی ماهی حلوا سیاه براساس طول طی دهه‌های گذشته در محدوده مورد مطالعه می‌باشد. بررسی وضعیت برداشت آبزیان می‌تواند ابزار مهم مدیران و برنامه‌ریزان شیلاتی برای مدیریت بهتر و پایدار در ذخایر آبزیان بوده و بایستی بیشتر به آن توجه داشت.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-02]



شکل ۱- روند صید ماهی حلوا سیاه طی سال‌های ۱۳۷۶-۱۴۰۰ در آب‌های جنوب کشور

۲ | مواد و روش‌ها

منطقه موردنظر مابین طول جغرافیایی ۲۸ ۶۰ تا ۲۰ ۶۱ و عرض جغرافیایی ۱۴ ۲۵ تا ۶۰ ۲۵ قرارگرفته است. 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 بریس 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 به‌عنوان ایستگاه‌های نمونه‌برداری از ماهی حلوا سیاه انتخاب گردید (شکل ۲). داده‌های بیومتری ماهی حلوا سیاه توسط کارشناسان و تکنسین‌های مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور (چابهار) از فروردین الی اسفند ماه سال‌های ۱۳۷۱ و ۱۴۰۱ از صید تخلیه شده به سواحل (صید تجاری) جمع‌آوری شده است.

شکل ۲- موقعیت مناطق جمع‌آوری اطلاعات ماهی حلوا سیاه در آب‌های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-02]

عملیات زیست‌سنجی با استفاده از کولیس با دقت ۰/۱ میلی‌متر و ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم انجام گرفته و میزان فراوانی طولی ثبت می‌گردد. رابطه طول کل و وزن نمونه‌ها محاسبه و برای محاسبه رابطه طول چنگالی و وزن از رابطه زیر استفاده میگردید.

$Wi= a Li^B$

که در این رابطه W وزن کل به گرم،L: طول چنگالی موجود به میلی‌متر، 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 فر مول $t = [(s.dx)/ (s.dy)] \times [(lb-3l)/ (\sqrt{(1-r^2)}] \times [\sqrt{(n-2)}]$ 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 (Zar, 1996).

داده‌ها براساس قاعده استور گس (Sturgess) طبقه‌بندی شدند (Zar, 1996). برآورد L_∞، براساس نمودار پاول- ودرال 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 وb عرض از مبدا و شیب معادله) (Gayanilo *et al*., 2003). ضریب رشد با بکارگیری روش الفان (مدل بهینه سازی، optimise) موجود در بسته تروپ فیش آر (TropFishR) نرم‌افزار آر (R) به‌دست آمد (Mildenberger *et al*., 2017). به‌عنوان داده ورودی طول بی نهایت مابین ۶۵ الی ۸۰ سانتی‌متر و ضریب رشد مابین ۰/۲ الی ۰/۸ در نظر گرفته شد. میزان بهینه t_0 از طریق فرمول تجربی پایولی ($Log(-t_0) = - 0.3922 - 0.2752 LogL_\infty - 1.038 LogK$) محاسبه شد (Froese and Binohlan., 2000). 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 (Sparre and Venema, 1998). ضریب مرگ و میر طبیعی (M) با استفاده از فرمول تجربی محاسبه می شود (Hoenig, 1983; Then *et al*., 2015):

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

L_∞ طول بی‌نهایت گونه برحسب سانتی‌متر، K پارامتر انحناء رشد وان برتالنفی است. مرگ و میر کل (Z) براساس اطلاعات گروه‌های طولی صید (Catch Curve Length Converted) محاسبه شد و با تفاضل مرگ ومیر کل از مرگ ومیر طبیعی، میزان مرگ ومیر صیادی به‌دست آمد. ضریب بهره‌برداری (Exploitation ratio) که نسبت مرگ ومیر صیادی به مرگ ومیر کل است، از رابطه E= F/Z محاسبه گردید (Sparre and Venema, 1998). میزان مرگ و میر صیادی حداکثر محصول پایدار (F_{MSY}) برابر با مرگ و میر طبیعی (M) در نظر گرفته شد(Froese and Pauly, 2020). طول بهینه صید، بیشتر از طولی بلوغ آبزی بوده و براساس معادله زیر محاسبه گردید. در این معادله با استفاده از تخمین پارامترهای طول بینهایت ، نرخ رشد بر مرگ و میر طبیعی، نرخ مرگ و میر صیادی به‌دست آمد (Froese *et al*., 2017).

Lopt=Linf (3/(3+M/K))

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(U) است (Pillai *et al*., 2002). میزان بیوماس محصول حداکثر پایدار (B_{MSY}) نصف میزان کل بیوماس سالانه ذخیره (Bv) یا ظرفیت تحمل زیست محیطی یا ظرفیت برد طبیعی (K) در نظر گرفته شد (Zhou *et al*., 2017). در معاله زیر Y= میزان صید کل در طول هر ماه یا یک فصل (بازه زمانی مشخص) و F = میزان مرگ و میر صیادی می باشد.

$K=Bv=Y/U$
$U=F/Z (1-e^{-Z})$
$B_{MSY}= K/2$

میانگین سالانه ذخیره سرپا (S) تقریبا معادل با میانگین بیوماس (B_t) در انتهای سال بهره‌برداری بوده و عبارتند از نسبت مقادیر کل میزان صید به میزان مرگ و میر صیادی است (Pillai *et al*., 2000).

$S (B_t) = Y / F$

محاسبه محصول حداکثر پایدار (MSY) براساس مرگ و میر طبیعی(M) و میزان x در حدود ۰/۵ در نظر گرفته می شود(Woodby *et al*., 1993) .

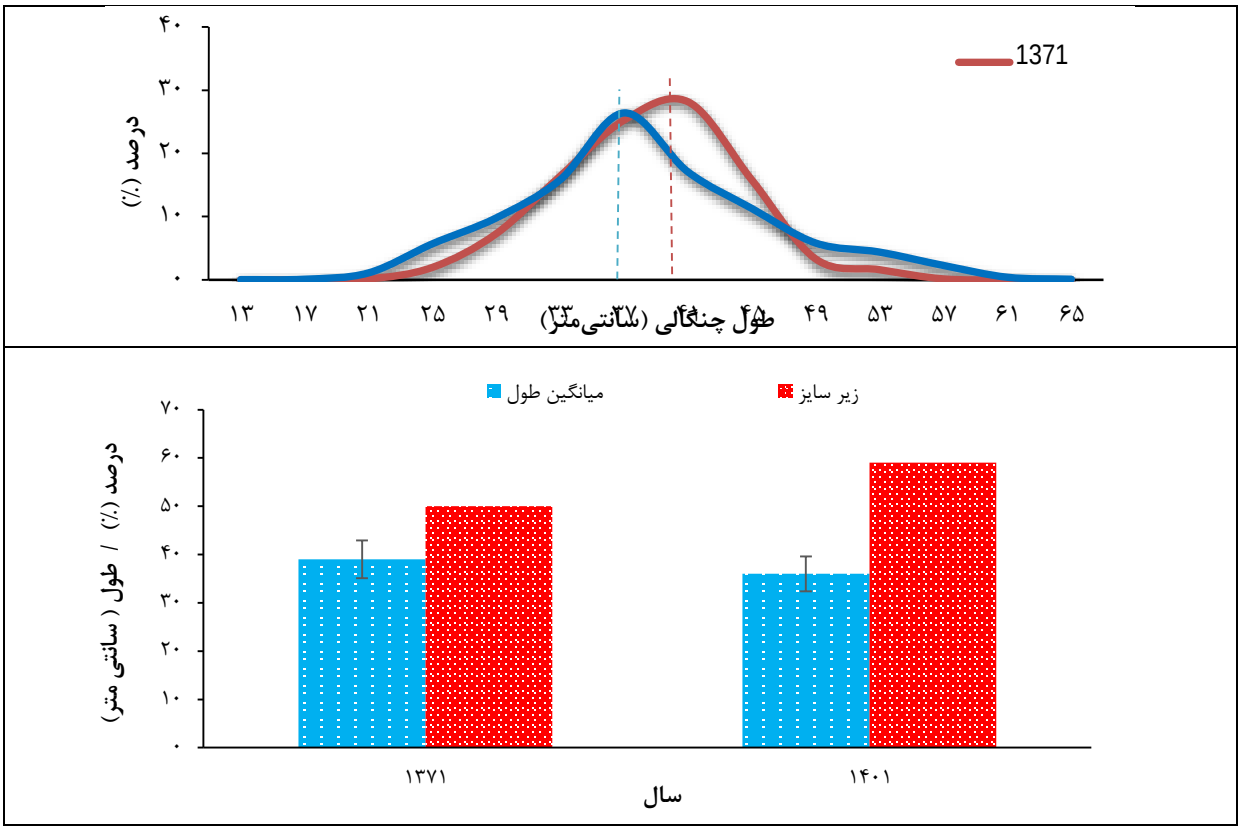
$MSY=X \times M \times B_V$

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-02]

جهت مقایسه شاخص‌های صیادی و شرایط سال های مختلف مورد مطالعه ازآزمون تی تست در سطح معنی‌دار ۵ درصد صورت گرفت. در تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از برنامه اکسل (Excel) و نرم‌افزار آر (R 4.3.0) کمک گرفته شد.

۳ | نتایج

طی سال‌های ۱۳۷۱ و ۱۴۰۱ تعداد ۲۴۶۹ عدد ماهی بیومتری (زیست‌سنجی) گردید(تعداد ۸۶۴ عدد در سال ۱۳۷۱ و ۱۶۰۵ عدد در سال ۱۴۰۱) و میانگین طولی (±حدود اطمینان ۹۵٪) ماهی حلوا سیاه در سال ۱۳۷۱ میزان ۳۹±۵ (۳۴-۴۴) سانتی‌متر و در سال ۱۴۰۱ میزان ۳۶±۸ (۲۸-۴۴) سانتی‌متر بود. میانگین وزنی (±حدود اطمینان ۹۵٪) ماهی حلوا سیاه در سال ۱۳۷۱ میزان ۱۵۶۰±۵۷۰ (۹۹۰-۲۱۳۰) گرم و در سال ۱۴۰۱ میزان ۷۵۰ ± ۱۳۱۰ (۵۶۰-۲۰۶۰) گرم به‌دست آمد. با توجه به طول بلوغ این گونه (۳۹ سانتی‌متر) میزان نمونه-های زیر طول بلوغ در سال های ۱۳۷۱ و ۱۴۰۱ به ترتیب ۵۰ درصد و ۵۹ درصد نتیجه شد (شکل ۳).

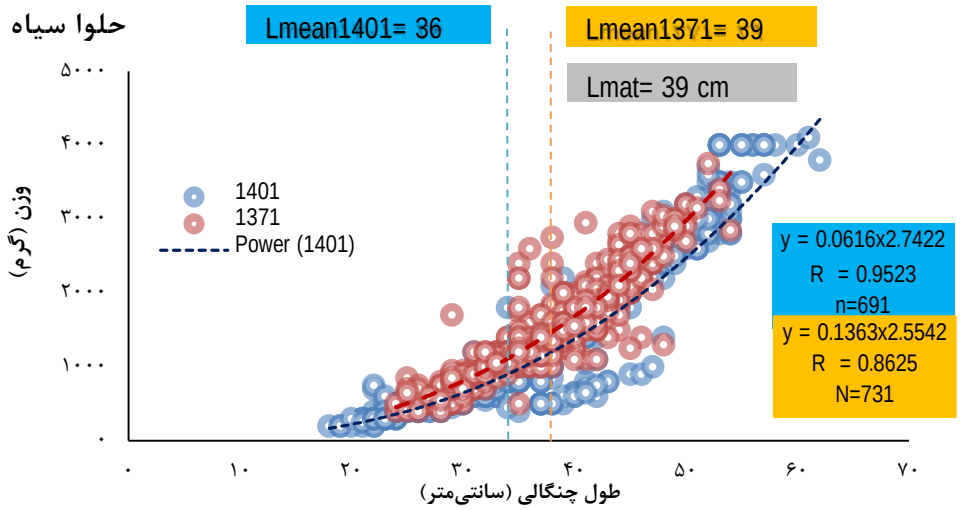


شکل۳-درصد فراوانی طولی، میانگین طول و درصد زیر سایز بلوغ ماهی حلوا سیاه طی سال‌های ۱۳۷۱ و ۱۴۰۱ در آب‌های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

رابطه طول و وزن بدن برای تعیین رابطه طول چنگالی و وزن بدن ماهی حلوا سیاه براساس سال‌های مورد مطالعه محاسبه شد. رابطه طول چنگالی و وزن بدن در شکل ۴ نشان داده شده است (L طول چنگالی ماهی حلوا سیاه و W وزن بدن به گرم می باشد) و برای سال ۱۳۷۱ (R^2=۰/۸۶، N=۷۳۱) $W=۰/۱۳\ L^{۲/۵۶}$ و سال ۱۴۰۱ (R^2=۰/۹۵، N=۶۹۱) $W=۰/۰۶\ L^{۲/۷۴}$ به‌دست آمد.

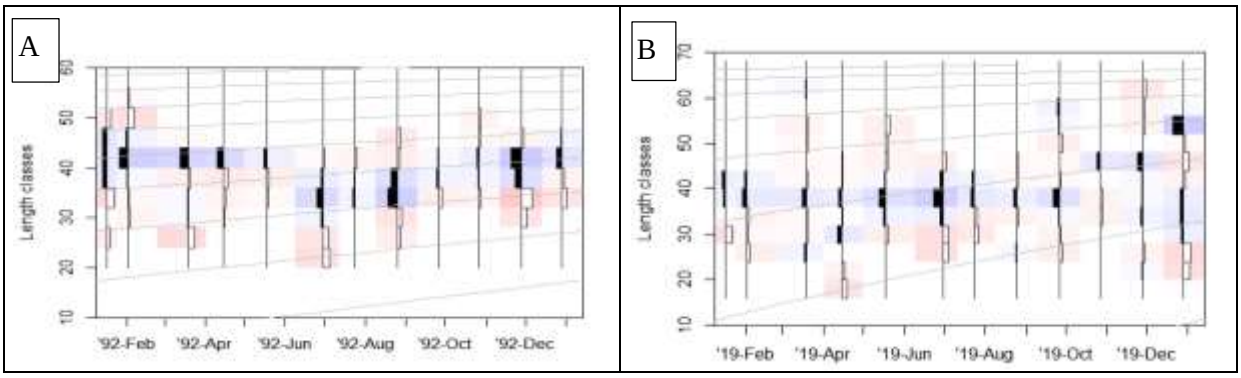
میزان خطای معیار محاسباتی کم بوده (بیش از ۰/۵) و مقدار عدد b را از دامنه رشد ایزو متریک (۳) خارج می‌کنند و اختلاف معنی‌داری بین مقادیر b محاسباتی با B مورد انتظار (۳=) وجود داشت($p<۰/۰۵$). میزان b رابطه طول و وزن نشان‌دهنده رشد آلومتریک (ناهمسان) آنها است.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-02]



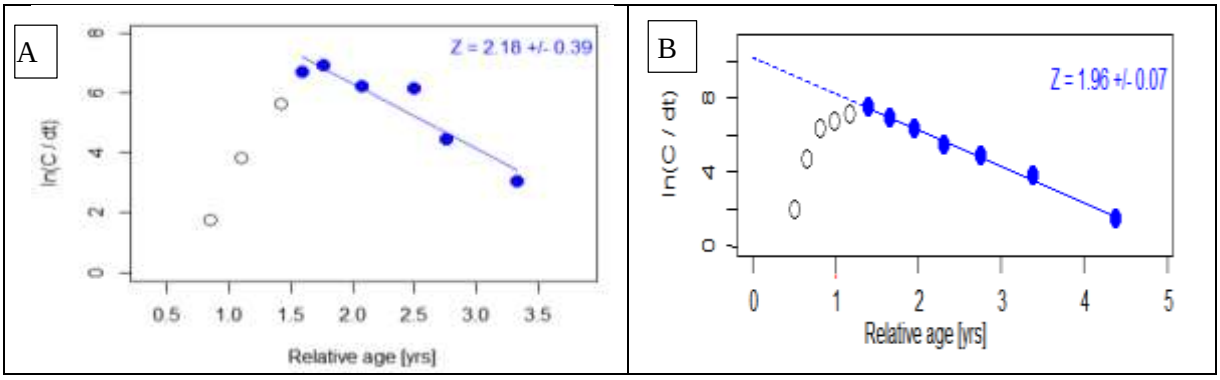
شکل ۴- رابطه طول و وزن ماهی، میانگین طول (L_{mean}) و طول بلوغ (L_{mat}) ماهی حلوا سیاه سال‌های ۱۳۷۱ و ۱۴۰۱ در آب‌های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

طول بی‌نهایت، 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 بهره‌برداری برای کل نمونه‌ها در جدول ۱ آمده هست. معادله وان‌برتالنفی برای این گونه در استان سیستان و بلوچستان سال‌های ۱۳۷۱ و ۱۴۰۱به‌ترتیب به‌صورت: $L_t = 74\ (1- \exp\ (-0.41\ (t +0.31))$ و $L_t = 66\ (1- \exp\ (-0.59\ (t +0.22))$ محاسبه شد. در این معادله L_t طول چنگالی آبزی به سانتی‌متر و t سن به سال است. طول بی‌نهایت، ضریب رشد سالانه بین سال‌های مورد مطالعه (آزمون تی‌تست در سطح معنی‌دار ۵ درصد) دارای تفاوت معنی‌داری نبود ($p>۰/۰۵$). حداکثر محصول پایدار (MSY) و نسبت بیوماس فعلی به بیوماس اولیه (B/B_V or B/B_0) در سال‌های ۱۳۷۱ و ۱۴۰۱ به‌ترتیب ۳۱۳ تن، ۰/۳۴ و ۳۳۶۱ تن، ۰/۴۳ برآورد شد. طول اولین صید (LC_{50}) و طول بهینه صید (Lopt) در سال ۱۳۷۱ و ۱۴۰۱ به ترتیب ۲۸، ۳۲ سانتی‌متر و ۴۷ ، ۴۵ سانتی‌متر تخمین زده شد. حداکثر محصول پایدار بین سال‌های مورد مطالعه (آزمون تی‌تست در سطح معنی‌دار ۵ درصد) دارای تفاوت معنی‌داری بود ($p<۰/۰۵$). نسبت بیوماس فعلی به بیوماس حداکثر محصول پایدار (B/B_{MSY}) در سال‌های ۱۳۷۱ و ۱۴۰۱ به‌ترتیب ۰/۷۰ و ۰/۸۷ به‌دست آمد.



شکل ۵- منحنی رشد به‌روش الفان ماهی حلوا سیاه سال‌های۱۳۷۱ (A) و سال ۱۴۰۱ (B) در آب‌های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-02]



شکل ۶- نمودار تبدیل فراونی طولی به منحنی صید سال ۱۳۷۱ (A) و سال ۱۴۰۱ (B) ماهی حلوا سیاه در آب‌های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

جدول ۱-پارامترهای پویایی جمعیت ماهی حلوا سیاه در آب های شمالی دریای عمان(استان سیستان و بلوچستان)

سال / شاخص	L_∞ (cm)	K (yr^{-1})	t_0	Φ	M (yr^{-1})	F (yr^{-1})	Z (yr^{-1})	E	MSY	B/B_0	B/B_{MSY}	F/F_{MSY}
۱۳۷۱	۷۴	۰/۴۱	-۰/۳۱	۳/۳۵	۰/۵۲	۱/۶۶	۲/۱۸	۰/۷۶	۳۱۳	۰/۳۴	۰/۷۰	۳/۱۹
۱۴۰۱	۶۶	۰/۵۹	-۰/۲۲	۳/۳۹	۰/۷۰	۱/۲۶	۱/۹۶	۰/۶۴	۳۳۶۱	۰/۴۳	۰/۸۷	۱/۸

۴ | بحث و نتیجه‌گیری

باتوجه به رابطه طول-وزن وضریب b، طول می‌توان گفت: رشد ماهی حلواسیاه به‌سمت آلومتریک می‌باشد، که در تحقیق درهمین منطقه میزان مقادیر b = ۲/۸۱، a = ۰/۰۴ (Mohammadkhani, 1999) و میزان مقادیر b = ۲/۸۱، a = ۰/۰۵ برای ماهی حلوا سیاه در استان سیستان و بلوچستان به‌دست آمده است (Azhir *et al*., 2013; Azhir, 2008) و در مطالعه تائو (Tao, 2012) میزان $a = 4 \times 10^{-5}$, b =2/98 در کشور تایلند 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، تفاوت اعداد به‌دست آمده می‌تواند تحت تأثیر تغییر شرایط اکولوژیک در منطقه باشد (Nasser *et al*., 2002). کاهش میانگین طول و میانگین وزن این گونه در سال ۱۳۷۱ نسبت به سال ۱۴۰۱ می‌تواند بر وجود صید بی‌رویه (Stier *et al*., 2020; Gough *et al*., 2020; Kuparinen *et al*., 2016) و تغییر شرایط محیطی (Smolinski and Berg, 2022) دلالت داشته باشد. ماهی حلوا سیاه یک گونه ماهی مهاجر کرانه‌ای که در سالیان گذشته (طی دو دهه گذشته) روند افزایشی صید را نشان داده و از جهتی افزایش فشار صیادی (افزایش صید طی دهه‌های گذشته طبق آمار رسمی سازمان شیلات ایران) 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 بیش‌از حد بودن فشار صیادی باشد (King, 2007, Kuparinen *et al*., 2016). به‌نظر می‌رسد افزایش ضریب رشد این گونه در سال ۱۴۰۱ نسبت به سال ۱۳۷۱ در جهت جبران فشار صیادی بر جمعیت ماهی حلوا سیاه در این منطقه باشد. افزایش فشار صیادی و بالا رفتن صید یکی از عوامل تغییر دهنده پارامترهای جمعیتی آبزیان 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 (Welcomme, 2000). همچنین تفاوت درطول بی‌نهایت و شاخص‌های رشد از یک منطقه به یک منطقه دیگر می‌تواند به‌علت کمیت وکیفیت موادغذایی و تغییر شرایط آب وهوایی نیز

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-02]

باشد (Bartulovic *et al*., 2004). تفاوت‌های موجود در طول بی‌نهایت و ضریب رشد متأثر از تفاوت‌های اکولوژیکی و محیطی هر ناحیه می‌باشد (Smolinski and Berg, 2022).

مقایسه برخی از کارهای پویایی جمعیت انجام شده بروی ماهی حلوا سیاه در جدول ۲ آورده شده است. روند طول بی‌نهایت این گونه در دریای عمان طی دو دهه گذشته (Azhir *et al*., 2013, Azhir, 2008) نشان دهنده آن است که این گونه با کاهش طول بی‌نهایت و افزایش ضریب رشد مواجه بوده است که این تغییرات می‌تواند دلایل متعددی داشته باشد. همچنین به‌نظر میرسد طول بی نهایت در این منطقه نسبت به مطالعات انجام شده در کشور کویت، هند، تایلند و اندونزی بیشتر باشد (Tao *et al*., 2012; Mazumdare *et al*., 2012; Damora *et al*., 2018).

جدول۲ - مقایسه برخی از کارهای پویایی جمعیت انجام شده بر روی ماهی حلوا سیاه

محقق	منطقه	طول‌بی‌نهایت (cm)	ضریب‌رشد (yr^{-1})	زمان طول صفر	شاخص مونرو	مرگ‌ومیر طبیعی (yr^{-1})	مرگ‌ومیر صیادی (yr^{-1})	مرگ و میر کل (yr^{-1})	ضریب بهره‌برداری
مطالعه حاضر (۱۳۷۱)	سیستان و بلوچستان	۷۴	۰/۴۱	-۰/۳۱	۳/۳۵	۰/۵۲	۱/۶۶	۲/۱۸	۰/۷۶
Mohammadkhani, 1999	سیستان و بلوچستان	۵۸	۰/۵۱	-	-	-	-	-	-
Tagvimotlagh *et al*., 2004	سیستان و بلوچستان	۵۷	۰/۳	۰/۰۰۳	-	-	-	-	-
Azhir, 2008	سیستان و بلوچستان	۶۹	۰/۲۶	-۰/۱۷	۳/۰۹	۰/۵۷	۰/۹۳	۱/۷۲	۰/۵۴
Dadzie *et al*., 2007	کویت	۶۵	۰/۳۴	-	-	۰/۶۸	۰/۵۲	۱/۲	۰/۴۳
Tao *et al*., 2012	تایلند	۳۴	۰/۳۱	۱/۷	-	۰/۷۴	۱/۰۹	۱/۸۳	۰/۶
Mazumdare *et al*., 2012	هند	۶۳	۰/۷۲	-	-	۱/۳۹	۱/۰۹	۲/۴۸	۰/۴۳
Damora *et al*., 2018	اندونزی	۴۲	۰/۲۶	-	-	۰/۲۹	۰/۶۴	۰/۹۳	۰/۶۸
مطالعه حاضر (۱۴۰۱)	سیستان و بلوچستان	۶۶	۰/۵۹	-۰/۳۹	۳/۳۹	۰/۷۰	۱/۲۶	۱/۹۶	۰/۶۴

ضریب رشد حلوا سیاه میزان متوسط بوده (۰/۲-۰/۷) بوده ونشان دهنده این است که استراتژی زندگی‌شان متمایل با انتخاب k با طول عمر متوسط می‌باشد و احتیاج به مدیریت شیلاتی بیشتری هستند (Pillai *et al*., 2002). مطالعه چرخه حیات گونه‌های ماهی اساس آنالیز جمعیت و مدیریت شیلاتی واکولوژیک را تشکیل می‌دهد و در محیط‌های مختلف ۳ استراتژی را آشکار نمود که در این رویکرد، به‌نظر میرسد استراتژی زندگی ماهی حلوا سیاه به سمت استراتژی تعادلی متمایل باشد. استراتژی تعادلی (Equilibrium) ، ماهیان با اندازه متوسط و هم‌آوری متوسط می‌باشد (Winemiller and Rose, 1992).

طول بلوغ ماهی حلوا سیاه در مطالعات انجام گرفته در این منطقه ۳۹ سانتی‌متر (Azhir *et al*., 2013, Azhir, 2008) گزارش شده است (بیش از ۵۹ درصد نمونه‌های بیومتری شده زیر طول بلوغ در سال ۱۴۰۱ هستند). می‌توان به این نتیجه رسید که میزان بالایی از صید ماهی حلوا سیاه قبل از رسیدن به سن بلوغ صید شده و وجود تخلیه ماهیان با طول زیر حد مجاز دلالت بر صید بی‌رویه رشدی (Growth Overfishing) دارد (Zhou *et al*.,

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-02]

2017) ، 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 (Mates and Estupinan, 2002). عوامل زیادی بروی تهی شدن یک ذخیره مؤثر هستند ولی به‌طور کلی هرچه گونه دارای طول عمر بالا، نرخ رشد جمعیت کم، هم‌آوری کم، طول بلوغ بالا، سن بلوغ زیاد، پراکنش محدود جغرافیایی باشد، برای کاهش شدید در ذخیره و حتی انقراض مستعدتر است. از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بروی کاهش شدید در ذخیره می‌توان به صید بی‌رویه (صید بی‌رویه زیستی شامل صید بی‌رویه رشدی، صید بی‌رویه بازگشت شیلاتی، صید بی‌رویه اکوسیستمی و همچنین صید بی‌رویه اقتصادی اشاره نمود)، تخریب زیستگاه، آلودگی، تغییرات اقلیمی و گونه‌های مهاجم اشاره نمود (Kuparinen *et al*., 2016; Welcomme, 2000).

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 بازماندگی و دسترسی به ذخیره مؤثراست، اشاره کرد (Mateus and Estupinan, 2002).

نسبت بیوماس فعلی به بیوماس اولیه (B/B_0) متناظر با شاخص نسبت پتانسیل مولدین براساس طول(Length-based Spawning Potential Ratio, LBSPR) (یا نسبت پتانسیل تخم‌ریزی (SPR)) بوده، که در آن مقادیر کمتر از ۰/۲ ($B/B_0 \approx$ ۰/۲) نشان‌دهنده تهی شدن ذخیره، مقادیر بالای ۰/۶ ($B/B_0 \approx$ ۰/۶) وضعیت مناسب ذخیره و مقادیر بین ۰/۶-۰/۴ ($B/B_0 \approx$ ۰/۴ – ۰/۶) وضعیت متوسط ذخیره و همچنین مقادیر بین ۰/۴-۰/۲ (۰/۴ – $B/B_0 \approx$ ۰/۲) وضعیت صید بی‌رویه و ذخیره رو به کاهش را نشان می‌دهد (Zhai *et al*., 2020; Froese *et al*., 2018). براساس شاخص B/B_0 و مقادیرآن ۰/۴-۰/۳ وضعیت ذخیره متوسط روبه کاهش تخمین زده می‌شود (نشانه‌های از صید بی‌رویه وجود دارد). حداقل ذخیره قابل قبول مولدین یا نسبت بیوماس فعلی به بیوماس اولیه (B/B_0) در گونه‌ها و مناطق مختلف، متفاوت بوده و معمولاً در بسیاری از محاسبات و رویکردها حداقل ۲۰-۴۰ درصد ذخیره مولدین درنظر می‌گیرند (Welcomme, 2000). همچنین بررسی وضعیت ذخیره براساس شاخص بیوماس موجود به بیوماس حداکثر محصول پایدار (B/B_{MSY}) نیز صورت می‌گیرد، نسبت B/B_{MSY} بیش از ۱/۲ به معنی صید کمتر بهره‌برداری شده، نسبت B/B_{MSY} بین ۱/۲ تا ۰/۸ به‌معنی صید کامل بهره‌برداری شده، نسبت B/B_{MSY} کمتر از۰/۸ به‌معنی صید بیش‌از حد بهره‌برداری شده و نسبت B/B_{MSY} کمتر از۰/۵ به‌معنی کاهش شدید در اندازه ذخیره (فروپاشی یا سقوط جمعیت) (Collapsed) می‌باشد (Zhai *et al*., 2020). براساس شاخص B/B_{MSY} و مقادیر آن 0/8-0/7 وضعیت ذخیره متوسط روبه کاهش تخمین زده می‌شود (نشانه‌های از صید بی‌رویه وجود دارد).

شاخص L_{mean}/L_{opt} در سال‌های مورد مطالعه دارای مقادیر کمتر از یک بوده (حدود ۰/۸) که به‌معنی وجود صید بی‌رویه می‌باشد (Cousido-Rocha *et al*., 2022). مطالعات فروس و پایولی (Froese and Pauly, 2020)، 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} >$۱) به‌دست آمد و مقادیر بالاتر از عدد یک به‌معنی صید بی‌رویه و کمتر از عدد یک به‌معنی صید کمتر از بهینه می‌باشد (Ji *et al*., 2019; Anderson *et al*.,2012; Branch *et al*., 2011).

کاهش میانگین طول و میانگین وزن، میزان ضریب بهره‌برداری بیش‌از نیم، افزایش نسبت نمونه‌ها زیر سایز بلوغ، شاخص مرگ و میر صیادی موجود به مرگ و میر صیادی حداکثر محصول پایدار بیش‌از یک ($F/F_{MSY} >$۱)، شاخص بیوماس موجود به بیوماس حداکثر محصول پایدار کمتر از یک ($B/B_{MSY} <$۱)، شاخص L_{mean}/L_{opt} کمتر از یک، می‌تواند دلیلی بر وجود صید بی‌رویه در چند دهه گذشته باشد، البته عوامل دیگر از جمله تخریب زیستگاه، آلودگی، تغییرات اقلیمی و گونه‌های مهاجم هم می‌تواند تأثیرگذار باشد ولی در این مقاله به این موارد پرداخته نشده است.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-02]

۶| ملاحظات اخلاقی

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

EFERENCES

AminiRad T. 2018. Evaluation of stock and determining the distribution pattern of the dominant sea cucumber species in the coastal water of Sistan and Baluchistan province. Institute of Fisheries Research-Department of Fisheries Research (Chabahar)-155 pages. (In Persian).

Azhir M. 2014. Investigating some biological characteristics of *O. rube*, *P. Kakkan* and *P. niger* in the waters of Sistan and Baluchistan province. Research Institute of Fisheries Sciences of the country. 140 p.

Azhir M., ValiNasab T, Jamalzadeh H. 2013. Investigating some biological characteristics of *P. niger* fish in order to optimize the fishing season in the waters of the sea of Oman. Journal of Marine Biology, 4 (4): 57-66 .

Bartulovic V., Glamuzina B., Conides A., Dulcic J., Lucic D., Njire J., 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. Ichthyology, 20: 427-430.

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

Dadzie S. 2007. Food and feeding habits of the black pomfret, *Parastromateus niger* (Carangidae) in the Kuwaiti waters of the Arabian Gulf. Cybium, 31(1): 77-84.

Dadzie S., Abou-Seedo F. 2008. Reproductive guilds (maturation, spawning frequency and fecundity) in the black pomfret, *Parastromateus niger* (Carangidae) in the Kuwaiti waters of the Arabian Gulf. Journa Appl. Ichthyol. 24: 562–568

Damora A., Ariyogagautama D., Wahju R., Susanto H., Wang J. 2018. Growth and mortality rate of Black Pomfret *Parastromateus niger* (Bloch, 1795) and Silver Pomfret *Pampus argenteus* (Euphrasen, 1788) in Paloh Waters, West Kalimantan, Indonesia. BIODIVERSITAS. 19 (6): 2247-2251.

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. 2022. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022 - Meeting the sustainable development goals. Rome. Licenses: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. 227 p.

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., Pauly, D. eds. 2020. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version. (20/2020), accessed at www.fishbase.org in November/December 2020.

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., Demirel N., Gianpaolo C., Kleisner K. M. Winker H. 2017. Estimating fisheries reference points from catch and resilience. Fish and Fisheries, 18(3): 506-526.

Ganga U., Pillai N. 2000. Field identification of Scombroids from indian sea. Ln. Pillai, N. G. K., Menon, N. G., Pillai, P. P and 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.

Gough A., Dewar KM., Godley BJ., Zafindranosy, E., Broderick AC. 2020. Evidence of Overfishing in Small-Scale Fisheries in Madagascar. Frontiers Marine. Sciences 7:317.

Hashemi A., Dostdar M. 2019. Investigating the fishing situation of *P. niger* fish (Parastromateus niger Bloch, 1795) in the southern waters of the country (Persian Gulf and Oman Sea). Scientific Journal of Iranian Fisheries. 29 (5):123-131.

Hashemi S. A. 2021. Estimation of optimal fishing level of *Holothuria leucospilota* in the northern waters of the Oman Sea (Sistan and Baluchistan province). Final Report 60568, Fisheries Research Center (Chabahar). 69 p. (In Persian).

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

Iranian Fisheries Organization (IFO). 2022. Statistical Yearbook of Iran Fisheries Organization 1400-1376. Iran Fisheries Organization, Deputy Director of Management Planning and Development, Planning and Budget Office. 65 p.

Jenning S., Kasier M., Reynold, J. 2000. Marine Fisheries Ecology.Black well Science.391p.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-02]

provinces, Iranian Fisheries Scientific Journal 13 (4): 161-168. (In Persian).

Tagvimotlagh S. A., Bagheri Z., Ardalan A., Vosoghi A., Nouri Defrazi R. 2013. Estimation of growth parameters of *P. niger* fish in the coasts of Sistan and Baluchistan province. Scientific Journal of Iranian Fisheries, 13 (4). 29- 40.

Tao Y., Mingru C., Jianguo D., Zhenbin L., 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, 40(3): 649- 656.

Then A., Hoenig J., Hall N., Hewitt D., Editor 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.

Travers M., Watermeyer K., Shanon L.J., 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.

Welcomme R. 2001. Inland Fisheries Ecology and Management.Food and Agriculture Organization of United nation by Black Well Science.345p.

Zar J.H., 1996. Biostatistical analysis. 3rd edition. Prentice-Hall Inc., New Jersey, USA. 662p.

Zhai L., Liang C., Pauly D. 2020. Assessments of 16 Exploited Fish Stocks in Chinese Waters Using the CMSY and BSM Methods. Front. Mar. Sci. 7:483993.

Zhang K., Zhang J., Xu Y., Sun M., Chen Z., 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.

Zhou S., Punt A.E., Smith A.D. M., Ye Y., Haddon M., Dichmont C.M., Smith D.C. 2017. An optimized catch-only assessment method for data poor fisheries.–ICES Journal of Marine Science, doi:10.1093/icesjms/fsx226.

Khodadoost A., Propheti Y., Deliri M. 2013. Investigating the destructive effect of shrimp trawl nets on the stock of *P. niger* fish and *P. argentius* in the waters of Bushehr province. The second national conference of fisheries and aquatics.

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.

Kuparinen A., Boit A., Valdovinos F., Lassaux H. Martinez N. 2016. Fishing-induced life-history changes degrade and destabilize harvested ecosystems. Scientific Reports, 7:41466.

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

Mazumdar B., Nagesh T. S., Talwar N. A. 2012. Growth and Exploitation Level of Black Pomfret, *Parastromateus niger* (Bloch, 1795) off West Bengal Coast. Fishery Technology 49: 99 – 102.

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.

Mohammadkhani A. 1999. Assessment of *P. niger* fish stocks in the Oman Sea and the coasts of Sistan and Baluchistan, Iranian Fisheries Journal, 3(4): 11 p.

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.

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

Smolinski S., Berg, F. 2022. Varying relationships between fish length and scale size under changing environmental conditions–Multidecadal perspective in Atlantic herring. Ecological Indicators, 134 (1) 1-9.

Stier A. C., OlafShelton A., Samhouri J. F., Feist B.E., Levin P.S. 2020. Fishing, environment, and the erosion of a population portfolio. Ecosphere 11(11): e03283. 10.1002/ecs 2.3283.

Tagvimotlagh S.A., Abtahi B., Hosseini H. 2004. Estimating the Growth Parameters of the *O.Ruber* Fish in the waters of Bushehr, Hormozgan and Sistan and Baluchistan

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-02]

نحوه استناد به‌مقاله:

دوستدار م.، هاشمی س.ا. پارامترهای جمعیتی براساس طول ماهی حلوا سیاه (*Parastromateus niger* (Bloch, 1795 طی دهه‌های گذشته در آب‌های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان). نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی‌دانشگاه گنبدکاووس. ۱۴۰۳. ۱۲(۲): ۴۵-۳۳.

Doustdar M., Hashemi S.A. Demographic parameters based on the length of Black pomfret (*Parastromateus niger*, Bloch, 1795) during the past decades in the northern waters of the Oman Sea (Sistan and Baluchistan Province). Journal of Applied Ichthyological Research, University of Gonbad Kavous. 2024, 12(2): 33-45.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-02]

Journal of Applied Ichthyological Research Vol. 12, No 2, 33-45
Print ISSN: 2423-6349
Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir

Demographic parameters based on the length of Black pomfret (*Parastromateus niger*, Bloch, 1795) during the past decades in the northern waters of the Oman Sea (Sistan and Baluchistan Province)

Doustdar M[1*]., Hashemi S.A[2].
[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.

Type:
Original Research Paper

Paper History:

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

Corresponding author:

Doustdar M. Dept. of Fisheries, Faculty of Marine Science and Technologies, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran.

Email: mastooreh.doustdar@gmail.com

Abstract
The purpose of this research is to investigate the fishing situation, fishing indicators and population characteristics of this species fish in the study area based on length during the past decades. Investigating of stock status can be an important tool for fisheries managers and planners for better and sustainable management of aquatic resources and should be given more attention. During the years of this study (1992 and 2022), 2469 fish were measured and the average length (±95% confidence limits) of black pomfret fish in 1992 and 2022 was 39±5 (34-44) cm and 36±8 (28-44) cm, respectively. The average weight (±95% confidence limits) of this species was 1560 ±570 (990-2130) grams in 1992 and 1310±750 (560-2060) grams in 2022. The relationship between fork length and body weight for the year 1992, W=0.13*L^2.56 (R2=0.86, N=731) and the year 2022, W=0.6*L^2.74 (R2=0.95, N=691) was obtained and the amount b of the relationship between length and weight was an indication of allometric growth. Vonbertalanffy equation for this species in the northern waters of the Oman Sea (Sistan and Baluchistan Province) was calculated in 1992 and 2022 respectively as: Lt =74 (1-exp (-0.41 (t +0.31)) and Lt =66 (1-exp (-0.59 (t +0.22))). The maximum sustainable yield (MSY) and the ratio of current biomass to initial biomass (B/BV or B/B0) in 1992 and 2022 were estimated as 313 tons, 0.34 and 3361 tons, 0.43, respectively. The ratio of spawning potential based on length in 2022 and 1992 were 0.28 (0.24-0.31) and 0.17 (0.13-0.21), respectively. Decrease of the average length, average weight, exploitation rate, the fishing mortality to the fishing mortality of the maximum sustainable yield (F/F_{MSY} >1) and the ratio of current biomass to initial biomass (B/B_V or B/B_0), can be a reason for overfishing.

Keywords: *Parastromateus niger*, Spawning potential ratio, Vonbertalanffy equation.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-07-02]