مجله بوم شناسی آبزیان

Journal homepage: http://jae.hormozgan.ac.ir

پارامترهای رشد و مرگ‌ومیر شوورت ماهی نقره‌ای *Sillago sihama* (Forsskål, 1775) در ذخیره‌گاه زیست‌کره حرا

سید حسن هاشمی[۱]، محسن صفائی[۲،۱*]، احسان کامرانی[۱]، علی سالار پوری[۳]

[۱] گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس

[۲] پژوهشکده منطقه‌ای جنگل‌های حرا، دانشگاه هرمزگان، جزیره قشم

[۳] پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان، مؤسسه تحقیقات شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۷/۰۲/۱۳
اصلاح: ۹۷/۰۳/۲۳
پذیرش: ۹۷/۰۴/۰۹

کلمات کلیدی:
پویایی جمعیت
خلیج‌فارس
ذخیره‌گاه زیست‌کره
حرا
شوورت

چکیده

پارامترهای جمعیتی شوورت ماهی نقره‌ای *Sillago sihama* (Forsskål, 1775) در ذخیره‌گاه زیست‌کره حرا در استان هرمزگان به مدت یک سال از شهریور ۱۳۹۵ تا مرداد ۱۳۹۶ موردمطالعه قرار گرفت. نمونه‌برداری با استفاده از چهار روش صید شامل ترال قایقی، مشتا، خوربند و تور محاصره‌ای (پاکشی) به‌صورت ماهانه انجام شد. درمجموع ۵۲۳ عدد شوورت ماهی نقره‌ای مورد زیست‌سنجی قرار گرفت. میانگین طول کل برای شوورت ماهی نقره‌ای ۱۳/۴۹±۰/۱۰ سانتی‌متر است که در دامنه ۵/۲ تا ۲۲/۴ قرار داشتند. رابطه طول کل- وزن کل برای شوورت ماهی نقره‌ای به‌صورت $W=۰/۰۰۷۶L^{۲/۹۷۵}$ (R^2=۰/۹۰۶۵) به دست آمد که بیانگر رشد ناهمگون این آبزی می‌باشد. بر اساس یافته‌های این تحقیق پارامترهای رشد L_∞ و K برای شوورت ماهی نقره‌ای به ترتیب ۳۰ سانتی‌متر و ۰/۴۳ (بر سال) برآورد شد. شاخص ضریب رشد (مونرو) ۲/۵۹ محاسبه گردید. بیشینه سن ۶/۹ سال و میزان مرگ‌ومیر طبیعی (M) ۱/۰۳ بر سال ضریب مرگ‌ومیر صیادی (Z) به میزان ۲/۷۴ و ضریب بهره‌برداری (E) برای این‌گونه ۰/۷۲ برآورد شد. بر اساس توزیع ماهانه داده‌های فراوانی طولی، می‌توان عنوان کرد که جمعیت غالب این‌گونه در منطقه بیشتر افراد جوان بوده که بر نقش حمایتی مناطق پوشیده از مانگرو به‌عنوان نوزادگاه این ماهیان تأکید می‌نماید.

مقدمــه

جنگل‌های مانگرو به دلیل داشتن منافع اکوسیستمی مهم و منحصربه‌فرد و خدمات‌رسانی به سیستم‌های ساحلی و دریایی و جامعه انسانی از اهمیت بالایی برخوردارند و از سازنده‌ترین اکوسیستم‌ها محسوب می‌گردند (Yanagisawa *et al.*, 2010). مانگروها تشکیلات گیاهی در مناطق بین جزر و مدی با خصوصیات پناهگاهی در سواحل مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری می‌باشند (Saenger, 2002). جنگل‌های مانگرو نه تنها تنوع زیستی و حاصلخیزی را تقویت می‌کنند، بلکه رسوبات و مواد

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: msn_safaie@yahoo.com

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.1.14.3]

مغذی را نیز جذب می‌کنند، خاک را تثبیت نموده و از فرسایش جلوگیری کرده و تأمین غذا و معیشت برای جمعیت‌های انسانی پیرامون خود را امکان‌پذیر میسازند (Anderson *et al*., 2014). ذخیره‌گاه‌های زیست‌کره، مناطق چند منظوره‌ای هستند که برای حفاظت از گونه‌ها و جوامع طبیعی و همین‌طور دستیابی به شیوه‌های بهره‌برداری بدون هرگونه تخریب به محیط‌زیست ایجاد می‌شوند (Madjnoonian, 1995).

خانواده شوورت ماهیان (Sillaginidae) دارای بدن کشیده و کمی فشرده با اندازه بدنی کوچک تا متوسط ، دارای رنگ نقره‌ای – خاکستری که بعضی اوقات دارای نقطه‌های سیاه هستند. آن‌ها در سواحل شنی کم‌عمق، بسترهای گلی، آب‌های کم‌عمق دریایی، مصب ها و خورهای دارای مانگرو دیده می‌شوند (Fischer and Bianchi, 1984; McKay, 1992; Allen *et al*., 2002) و حداکثر تا عمق ۶۰ متر یافت می‌شوند (McKay, 1992). شوورت ماهیان در مناطق وسیعی شامل اقیانوس هند – آرام غربی، جنوب دریای سرخ، خلیج‌فارس، جنوب آفریقا تا ژاپن و جنوب استرالیا و نیوکالدونیا گسترش دارند (Golani *et al*., 2014). آن‌ها از کرم‌های پلی کت، میگوهای کوچک و آمفی پودها تغذیه می‌کنند (Allen *et al*., 2002). لاروها و ماهیان جوان پلاژیک بوده و از پلانکتون‌ها تغذیه می‌کنند (Jeyaseelan, 1998). این‌گونه در لیست سرخ IUCN در رده کمترین سطح خطر قرار دارد (IUCN, 2017). این ماهیان ازجمله ماهیان خوراکی با کیفیت مطلوب محسوب شده و طعم گوشت آن‌ها مطبوع می‌باشد (Fischer and Bianchi, 1984).

تاکنون مطالعات زیادی در خصوص پارامترهای رشد و مرگ و میر شوورت ماهیان جنس *Sillago* spp. صورت گرفته است که ازجمله آن‌ها می‌توان به بررسی رابطه طول و وزن، سن و رشد و پارامترهای جمعیتی *S. sihama* در هند توسط Jayasankar (۱۹۹۱) و Udupa و همکاران (۲۰۰۳)، بررسی و مطالعه بر روی سن و رشد گونه *S. aeolus* در ژاپن توسط Rahman and Tachihara (۲۰۰۵)، مطالعه بر روی رابطه طول و وزن *S. sihama* در سواحل شمالی خلیج‌فارس توسط Daliri و همکارن (۲۰۱۲)، مطالعه تولیدمثل و پارامترهای رشد و مرگ‌ومیر گونه *S. ciliata* در استرالیا توسط Ochwada-Doyle و همکاران (۲۰۱۲)، بررسی پارامترهای رشد و مرگ‌ومیر گونه *S. sihama* در سواحل استان هرمزگان در ایران توسط Safaie و همکاران (۲۰۱۶)، مطالعه بر روی طول و وزن سه گونه از جنس *Sillago* در خلیج‌فارس توسط Alavi-Yeganeh و همکاران (۲۰۱۶) و پارامترهای جمعیتی و سن و رشد گونه *S. robusta* در استرالیا توسط Gray و همکاران (۲۰۱۷) اشاره کرد. با توجه به اینکه جنگل‌های مانگرو در گستره جزر و مد، مصب ها و جزایر بین خورها و در طول سواحل واقع‌شده‌اند و از طرفی اغلب ماهیان تجاری حداقل بخشی از چرخه زندگی خود را در این اکوسیستم می‌گذرانند، لذا مطالعه جامع و شناخت از پراکنش زمانی و مکانی گونه‌های مهم دارای اهمیت زیادی می‌باشد. علی‌رغم اهمیت فراوان ذخیره‌گاه زیست‌کره حرا و ماهیان موجود در این زیستگاه بی‌نظیر، همچنین جایگاه مهم اکولوژیک شوورت ماهیان در اکوسیستم مناطق ساحلی، تاکنون مطالعه‌ای در خصوص شاخص‌های زیستی و پویایی جمعیت شوورت ماهی نقره‌ای در این منطقه صورت نگرفته است و مطالعه حاضر می‌تواند اطلاعات مفیدی در این زمینه در اختیار محققین قرار دهد.

مواد و روش‌ها

منطقه موردبررسی تنها ذخیره‌گاه زیست‌کره کشور در مناطق ساحلی جنوب کشور در حوزه بین شهرستان‌های قشم و بندر خمیر است (شکل ۱). نمونه‌برداری به‌صورت ماهانه از شهریورماه ۱۳۹۵ تا مردادماه ۱۳۹۶ انجام گرفت. این بررسی در پنج ناحیه انتخابی و در هر ناحیه نمونه‌برداری به‌وسیله چهار روش صید ترال، پاکشی (محاصره‌ای ساحلی)، مشتا و خوربند انجام شد. مشخصات تور ترال و تور محاصره‌ای در جدول ۱ ارائه شده است. طول کل ماهی (TL) برحسب میلی‌متر و وزن با دقت ۰/۱ گرم اندازه‌گیری شد. برای تجزیه‌وتحلیل اطلاعات به‌دست‌آمده، توزیع طولی نمونه‌ها در فاصله طبقاتی ۲ سانتی‌متر دسته‌بندی گردید.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.1.14.3]

جدول ۱. مشخصات ابزار صید مورد استفاده در تحقیق

ردیف	نوع تور	مشخصات تور
۱	ترال	اندازه چشمه باله تور ۲۰ میلی‌متر، چشمه کیسه تور ۱۰ میلی‌متر، طول طناب بویه ۱۶ متر، طول زنجیر ۱۸ متر و دهانه تور ۲/۶ متر و طول کیسه ۹/۳ متر
۲	تور محاصره‌ای	اندازه چشمه تور ۲۰ میلی‌متر و طول تور ۶۰ متر
۳	خوربند	چشمه تور ۱۵ میلی‌متر و طول تور ۶۰ متر
۴	مشتا	اندازه چشمه کیسه تور ۱۰ میلی‌متر ، ارتفاع تور ۳ متر

برای برآورد رابطه بین طول کل و وزن کل و تعین ارتباط بین آن‌ها از معادله زیر استفاده شد (Sparre and Venema, 1998).

$$W= aL^b$$

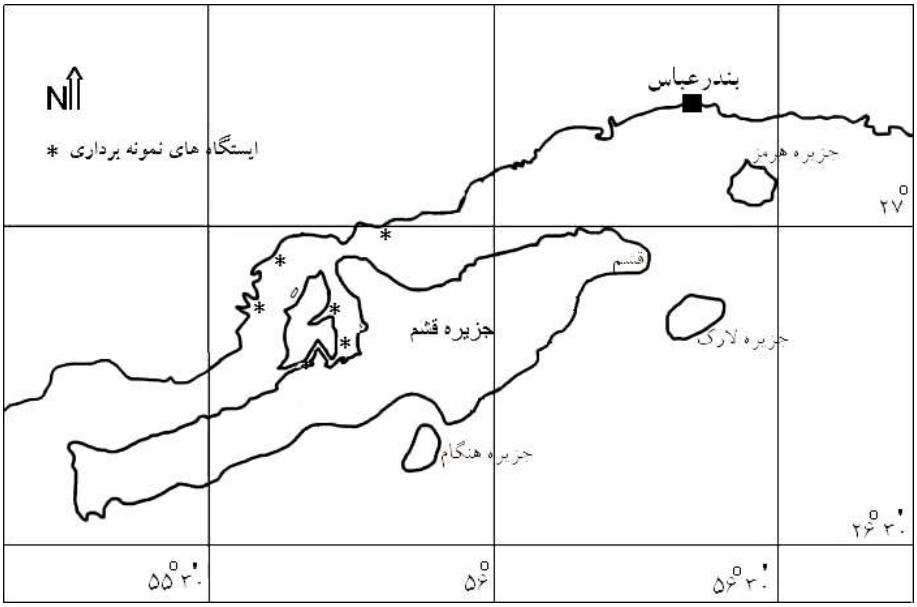
که در آن W وزن بر حسب گرم، a عرض از مبدا، L طول کل بر حسب میلی‌متر و b شیب خط می‌باشند.

با استفاده از آزمون t مقدار شیب‌خط (b) با عدد ۳ در سطح اطمینان ۹۵ درصد مقایسه شد (Pauly, 1983).

برای تعیین پارامترهای رشد از توزیع فراوانی طول کل استفاده شد. بر اساس نظر Biswas (1993) اعداد طبقات بین ۵ تا ۲۰ در نظر گرفته می‌شود که در این تحقیق ۸ طبقه در نظر گرفته شده است. همچنین داده‌های طولی در فواصل طبقاتی ۲ سانتی‌متر دسته‌بندی شدند. پارامترهای رشد بر اساس معادله رشد وان برتلانفی (Von Bertalanffy) بدون در نظر گرفتن تغییرات فصلی، از طریق آنالیز سطح پاسخ (Response Surface Analysis) با استفاده از نرم‌افزار FiSAT II محاسبه گردید (Sparre and Venema, 1998).

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

که در آن L_t: طول متوسط در سن t ، ∞: طول بی‌نهایت ، K: ضریب رشد ، t_0: سن ماهی در طول صفر



شکل ۱. منطقه نمونه‌برداری واقع در خوریات ذخیره‌گاه زیست‌کره حرا

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.1.14.3]

t_o با استفاده از معادله عملی پائولی و مقدار بیشینه سن ماهی از معادله ($T\max = \frac{3}{K}$) محاسبه شد (Pauly, 1983).

$$Log_{10}(-t_o) = -۰/۳۹۲۲ - ۰/۲۷۵۲ Log_{10}(L_\infty) - ۱/۰۳۸ Log(K)$$

از شاخص ضریب رشد فای پرایم مونرو (Phi prime) برای مقایسه پارامترهای رشد به‌دست‌آمده با سایر مطالعات مشابه انجام‌شده بر روی ذخایر آبزی مورد نظر استفاده شد (Gayanilo and Pauly, 1997).

$$ø' = Log_{10}(K) + 2\times Log_{10}(L_\infty)$$

مرگ و میر طبیعی (M) بر اساس فرمول تجربی پائولی به دست آمد (Pauly, 1980).

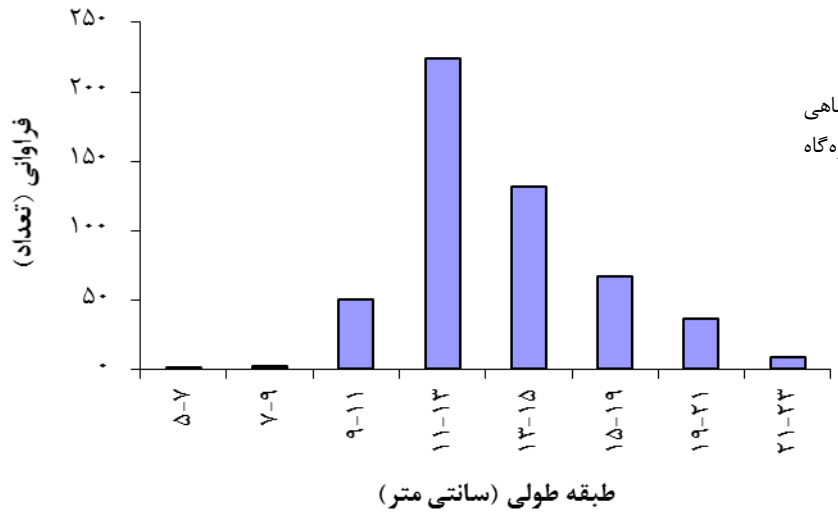
$$Log(M) = -۰/۰۰۶۶ - ۰/۲۷۹ Log(L_\infty) + ۰/۶۵۴۳ Log(K) + ۰/۴۶۳۴ Log(T)$$

در این رابطه T، میانگین سالانه درجه حرارت آب محیط‌زیست آبزی است که در این تحقیق با توجه به اندازه‌گیری‌های به‌عمل‌آمده ۲۷/۸ سانتی‌گراد در نظر گرفته شد.

نتایـج

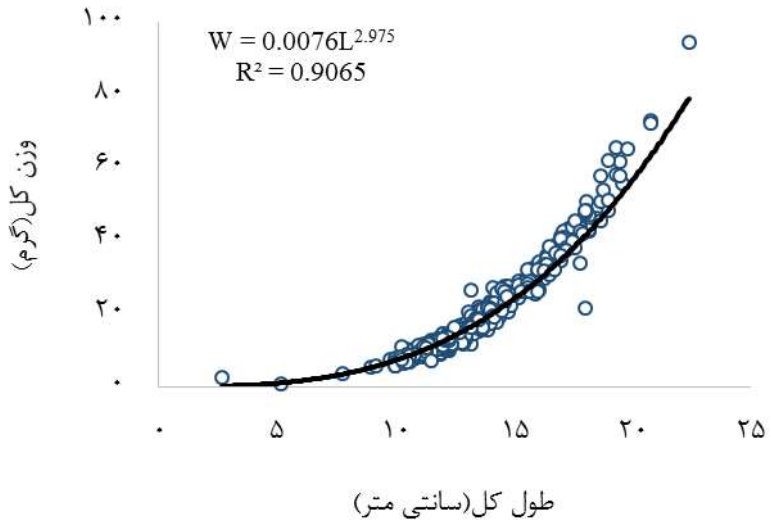
دامنه طول کل نمونه‌های بررسی‌شده شوورت ماهی نقره‌ای بین ۵/۲ تا ۲۲/۴ و میانگین طول ۱۳/۵±۰/۱ سانتی‌متر، حداقل و حداکثر وزن نمونه‌ها بین ۰/۷ تا ۹۴/۶ گرم و میانگین آن‌ها ۱۹/۷±۵/۵ گرم برآورد شد. همچنین مشخص شد که بیشترین فراوانی را ماهیان کلاس طولی ۱۳-۱۱ سانتی‌متر (۴۲/۷ درصد) به خود اختصاص داده بودند (شکل ۲). رابطه طول کل - وزن شوورت ماهی نقره‌ای به‌صورت $W=۰/۰۰۷۶L^{۲/۹۷۵}$ محاسبه شد (شکل ۳). بین شیب‌خط با عدد ۳ اختلاف معنی‌داری مشاهده شد و رشد ماهی شوورت نقره‌ای آلومتریک تشخیص داده شد (n=۵۲۳، $p<۰/۰۵$ و t=۰/۴۳).

شاخص‌های رشد L_∞ و K به ترتیب ۳۰ سانتی‌متر و ۰/۴۳ (بر سال) برآورد شد. با استفاده از مقادیر یاد شده مقدار t_o، برای این‌گونه ۰/۳۸- بر سال محاسبه گردید. شاخص ضریب رشد (مونرو) برای شوورت ماهی نقره‌ای ۲/۵۹ محاسبه گردید. همچنین بر اساس پیراسنجه‌های رشد به‌دست‌آمده و فراوانی طولی ماهانه حداقل چهار گروه همزاد در منحنی رشد این ماهی مشاهده شد (شکل ۴). بیشینه سن بر اساس معادله پائولی برای شوورت ماهی نقره‌ای ۷/۴ سال برآورد شد. ضریب مرگ و میر طبیعی (M) برای این‌گونه ۱/۰۳ (در سال)، همچنین ضریب مرگ و میر صیادی (Z) به میزان ۲/۷۴ و ضریب بهره‌برداری (E) برای این‌گونه ۰/۶۳ برآورد شد (شکل ۵).

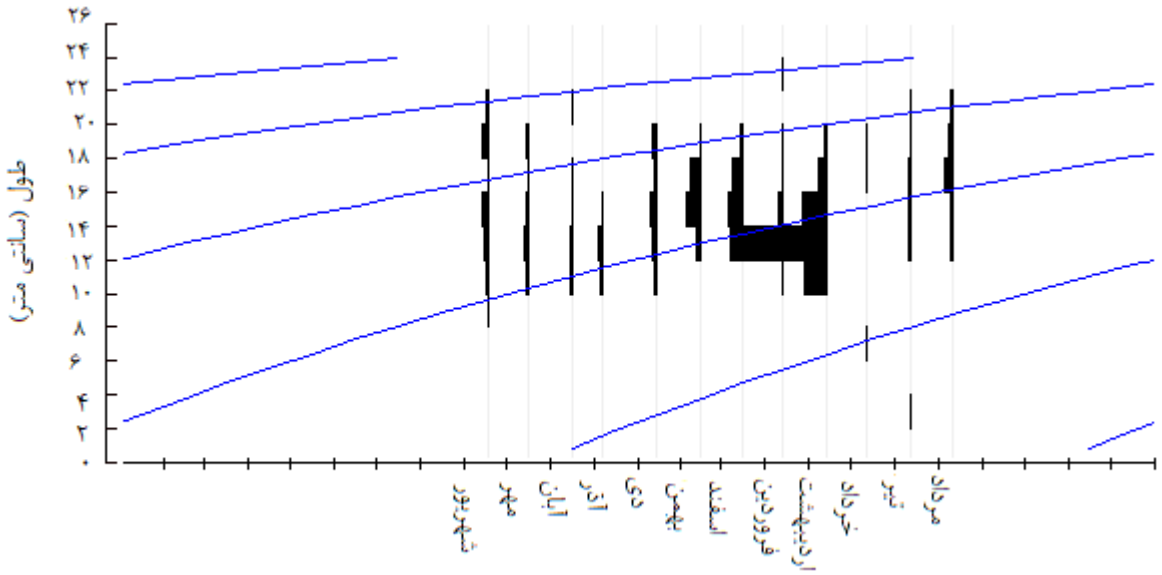


شکل ۲. فراوانی طولی شوورت ماهی نقره‌ای (*S. sihama*) در ذخیره‌گاه زیست‌کره حرا (۱۳۹۵-۱۳۹۶)

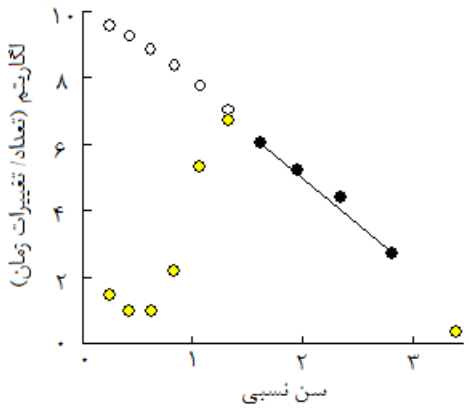
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.1.14.3]



شکل ۳. رابطه طول و وزن شوورت ماهی نقره‌ای (*S. sihama*) در ذخیره‌گاه زیست‌کره حرا (۱۳۹۶-۱۳۹۵).



شکل ۴. منحنی رشد گروه‌های طولی همزاد شوورت ماهی نقره‌ای (*S. sihama*) در ذخیره‌گاه زیست‌کره حرا (۱۳۹۶-۱۳۹۵)



شکل ۵. منحنی خطی صید شوورت ماهی نقره‌ای (*S. sihama*) در ذخیره‌گاه زیست‌کره حرا (۱۳۹۶-۱۳۹۵)

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.1.14.3]

بحث

در این مطالعه دامنه طول کل شوورت ماهی نقره‌ای (*S. sihama*) بین ۵/۲ الی ۲۲/۴ سانتی‌متر ثبت شد. نتایج ثبت‌شده در این تحقیق در مقایسه با سایر مطالعات بر روی این‌گونه دارای اختلافاتی بود، به‌طوری‌که در خلیج‌فارس برای این‌گونه دامنه طولی بین ۲۳/۵-۱۵ سانتی‌متر (Daliri, *et al*., 2012) و ۱۹/۹-۱۲/۲ سانتی‌متر برای نرها و ۲۳/۶-۱۱/۱ سانتی‌متر برای ماده‌ها اندازه‌گیری شده است (Alizadeh *et al*., 2014). در همین منطقه این دامنه برای گونه *S. sihama* بین ۲۰/۸۴-۱۰/۷۲ و برای گونه *S. attenuate* بین ۱۷/۹۳-۱۰/۱۶ و این میزان برای گونه *S. arabica* بین ۱۵/۷۰-۱۱/۱۰ اندازه‌گیری گردیده است (Alavi-Yeganeh *et al*., 2016). در سایر مناطق جهان دامنه طول کل *S. sihama* در آب‌های هند بین ۱۰/۵ تا ۳۱/۵ سانتی‌متر گزارش‌شده است (Udupa *et al*., 2003). در تحقیقی در تایوان مقادیر اندازه‌گیری شده طول استاندارد این‌گونه ۱۸/۶-۴/۶ سانتی‌متر ثبت‌شده است (Chu *et al*., 2011). همچنین دامنه طول استاندارد شوورت ماهی نقره‌ای در چین بین ۱۸/۴-۷/۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری گردید (Wang *et al*., 2016)، در تحقیقی در ترکیه با زیست‌سنجی به‌عمل‌آمده دامنه طولی اندازه‌گیری شده شوورت ماهی نقره‌ای بین ۲۰/۵-۸/۷ اندازه‌گیری شده است (Erguden *et al*., 2009). این اختلاف می‌تواند به دلیل متفاوت بودن شرایط اکولوژیک زیست این‌گونه در مناطق مختلف، وضعیت فاکتورهای فیزیکوشیمیایی محیط‌زیست آن‌ها و زیستگاه آن‌ها باشد.

طول بلوغ در گونه *S. sihama* در مطالعه‌ای که در هند انجام شده به میزان ۱۳/۸-۱۳/۲ سانتی‌متر محاسبه گردیده است (Jayasankar, 1991). این میزان در تحقیقی دیگر در هند ۱۶/۴ -۱/۵۵ سانتی‌متر محاسبه گردیده است (Shamsan and Ansari, 2010). طول بلوغ در گونه *S. sihama* در خلیج‌فارس به میزان ۱۴/۲ سانتی‌متر برآورد شده است (Alizadeh *et al*., 2014) با توجه به این برآورد و گروه‌های طولی اندازه‌گیری شده در تحقیق حاضر مشاهده می‌شود در این منطقه هم ماهیان بالغ و هم نابالغ به فراوانی یافت می‌شوند و با توجه به این‌که شوورت ماهی نقره‌ای در ذخیره‌گاه زیست‌کره حرا در تمامی ماه‌های سال در نمونه‌برداری‌های به‌عمل‌آمده صید گردیده، بیانگر این موضوع است که این منطقه نوزادگاه و پرورشگاه این ماهیان بوده و ماهیان موصوف تمامی مراحل مهم زیستی خود را در این محل طی می‌کنند.

بر اساس مقدار b محاسبه‌شده در رابطه طول کل با وزن کل برای شوورت ماهی نقره‌ای، می‌توان گفت که رشد این آبزی ناهمگون می‌باشد. نتایج مشابهی در خلیج‌فارس به میزان ۳/۴۴۰ برای گونه *S. arabica* و ۳/۰۴۳ برای گونه *S. attenuate* و ۳/۰۹۲ برای گونه *S. sihama* محاسبه‌شده است (Alavi-Yeganeh *et al*., 2016). مقدار b در گونه شوورت ماهی نقره‌ای در تحقیقی در چین ۲/۸۹۰ محاسبه گردیده است (Wang *et al*., 2016)، این میزان در ترکیه برای شوورت ماهی نقره‌ای ۳/۰۶۴ محاسبه گردیده است (Erguden *et al*., 2009). در تحقیقی که در نیوکالدونیا انجام‌شده میزان b ۳/۱۳۰ محاسبه گردید (Letourneur *et al*., 1998). در رابطه طول- وزن مقادیر a و b نه‌تنها در گونه‌های مختلف، بلکه در گونه‌های یکسان در اکوسیستم‌های مختلف نیز با یکدیگر تفاوت دارند. علت این اختلاف را می‌توان به نوسانات فصلی، عوامل زیست‌محیطی، شرایط فیزیولوژیک ماهی در زمان جمع‌آوری، جنس، تغذیه و مراحل باروری ماهی نسبت داد (Biswas, 1993).

مقادیر طول بی‌نهایت و K برای شوورت ماهی نقره‌ای به ترتیب ۳۰ سانتی‌متر (در سال) و ۰/۴۳ بر سال به دست آمد و شاخص ضریب رشد'ø برای این ماهی ۲/۵۹ برآورد شد. مقایسه مقادیرL_∞، K و شاخص ضریب رشد'ø برای شوورت ماهیان مشابه در جدول ۲ ارائه شده است. بر اساس نتایج به دست آمده می‌توان گفت که مقادیر پیراسنجه‌های رشد برآورد شده قابل‌قبول می‌باشند. بر اساس نظر Sparre and Venema در سال 1998 مقادیر شاخص ضریب ø در گونه‌های مشابه در مناطق مختلف و حتی در گونه‌های متعلق به جنس‌های مشابه از توزیع نرمالی برخوردار می‌باشند.

همان‌طور که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود، شاخص ضریب رشد Ø گونه مورد مطالعه در سایر مناطق و در گونه‌های جنس مشابه تفاوت چندانی را نشان نمی‌دهد. لازم به ذکر است در این مطالعه عمدتاً ماهیان موجود در منطقه خوریات مورد بررسی قرارگرفته‌اند که با توجه به حضور ماهیان جوان در خوریات و رشد سریع‌تر آن‌ها در این بازه زمانی، احتمال دارد که مقادیر برآورد شده پیراسنجه‌ها از حد طبیعی بیشتر *برآورد* گردد. بااین‌حال شاخص‌های ضریب رشد 'ø در گونه‌های مشابه و حتی در

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.1.14.3]

جدول ۲. مقایسه مقادیر پیراسنجه‌های رشد و ضریب شاخص رشد (ø') برای ماهی شوورت نقره‌ای در سایر مناطق دنیا

نام گونه	منبع، سال	منطقه	جنس	L_∞ طول کل (سانتی‌متر)	K (سالیانه)	ø'
S. sihama	مطالعه حاضر	ایران	کل	۳۰	۰/۴۳	۲/۵۹
			نر	۲۶	۰/۴۶	۲/۴۹
S. sihama	Safaie *et al.*, (2016)	ایران	ماده	۳۰	۰/۴۳	۲/۵۹
			کل	۳۰	۰/۴۳	۲/۵۹
S. sihama	Shamsan and Ansari (2010)	هند	کل	۳۸/۸	۰/۱۵۳	۲/۳۶
S. aeolus	Rahman and Tachihara (2005)	ژاپن	نر	۲۰/۹۶	۰/۷۰	۲/۴۹
			ماده	۲۹/۷۷	۰/۴۳	۲/۵۷
S.ciliata	Ochwada-Doyle *et al.*, (2014)	استرالیا	نر	۲۹/۷۳	۰/۴۹	۲/۶۳
			ماده	۳۳/۷۹	۰/۵۰	۲/۷۵
S, robusta	Gray *et al.*, (2017)	استرالیا	نر	۲۲/۳۶	۰/۳۵	۲/۲۴
			ماده	۲۳/۴۵	۰/۳۱	۲/۲۳
S. sihama	Udupa *et al.*, (2003)	هند	کل	۳۳/۹	۰/۷۱	۲/۹۱

بین جنس‌های مشابه در همه‌جا یکسان می‌باشند، یعنی دارای ø' های مشابهی هستند (Sparre *et al.*, 1998). بر اساس نظریه پائولی آبزیان کوتاه عمر دارای ضریب رشد بالاتری از آبزیان دارای طول عمر طولانی می‌باشند (Sparre *et al.*, 1998). حداکثر سن شوورت ماهی نقره‌ای در خلیج‌فارس بین ۶/۹-۷/۴ سال گزارش‌شده است (Safaie *et al.*, 2016). طول عمر برای گونه *S. aeolus* در ژاپن، ۳ سال (Rahman and Tachihara, 2005) و برای گونه *S. schomburgkii* در استرالیا بین ۷-۴ سال برآورد گردیده است (Hyndes and Potter, 1997). در این تحقیق سن شوورت ماهی نقره‌ای ۷/۴ سال برآورد شده است. در این مطالعه مقدار مرگ‌ومیر طبیعی (M) با در نظر گرفتن میانگین دمای سالیانه ^{o}C ۲۷/۸ برای شوورت ماهی نقره‌ای ۱/۰۳(در سال) محاسبه شد. این میزان در خلیج‌فارس در گونه *S. sihama* در جنس نر ۱/۰۹ و در جنس ماده ۱/۰۰ (Safaie *et al.*, 2016) و در گونه *S. robusta* در استرالیا بین ۰/۷۷-۰/۴۲ محاسبه گردیده است (Gray *et al.*, 2017). این میزان در تحقیق به‌عمل‌آمده در هند ۱/۴۱ برآورد گردیده است (Udupa *et al.*, 2003). با توجه این‌که مقدار (Z) در این تحقیق ۲/۷۴ محاسبه گردیده این عدد در خلیج‌فارس به میزان ۳/۱۵ محاسبه گردیده است (Safaie *et al.*, 2016) در هند نیز این عدد ۳/۷۹ برآورد شده است (Udupa *et al.*, 2003). در پویایی جمعیت ماهی، ضریب مرگ‌ومیر طبیعی یکی از پارامترهای اساسی است که تخمین صحیح آن مشکل است. در این خصوص ضریب مرگ‌ومیر صیادی ناشی از بهره‌برداری انسان از آبزی و مرگ‌ومیر طبیعی ناشی از شکار آبزی توسط شکارچیان دریا است. مرگ‌ومیر طبیعی در یک جامعه جانوری کمتر به خاطر کهولت سن اتفاق می‌افتد و در حدود ۹۰ درصد براثر روابط شکار و شکارچی است (Niamaimandi *et al.*, 2003). با توجه به این‌که این‌گونه از گونه‌های غالب در جنگل‌های حرا بوده و نقش مهمی در زنجیره غذایی ایفا می‌نماید و به دلیل اینکه هم ماهیان بالغ و هم نابالغ به‌وفور زیست می‌نمایند، نشان‌دهنده نقش نوزادگاهی و پرورشگاهی این مناطق است که لزوم حفاظت و حراست آن را بیشتر از قبل و با دقت و حساسیت بیشتر الزامی می‌نماید. همچنین به علت اینکه این منطقه تنها ذخیره‌گاه زیست‌کره دریایی کشور بوده، تعامل با جوامع محلی باعث ثبات و حفاظت بهتر منطقه خواهد شد. از طرفی آموزش جوامع محلی جهت نیل به بهره‌برداری پایدار از پیکره این اکوسیستم مهم بسیار مؤثر خواهد بود.

تشکر و قدردانی

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.1.14.3]

شایسته است از همکاران گرامی در اداره کل حفاظت محیط‌زیست هرمزگان و اداره حفاظت محیط‌زیست بندر خمیر خانم مهندس مژده رام، آقای مهندس علیرضا مهوری، آقای مهندس کاظم شریفی، آقای اسلام حیدری و آقای موسی کرمی به خاطر همکاری صمیمانه در نمونه‌برداری‌ها و زیست‌سنجی و مدیرکل محترم حفاظت محیط‌زیست هرمزگان آقای دکتر مجید وفادار و آقای مهندس میثم قاسمی، معاون فنی و آقای مهندس حبیب مسیحی، معاون نظارت و پایش اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان هرمزگان جهت حمایت‌هایی بی‌دریغ کمال تشکر و قدردانی را داشته باشیم.

منابـع

Alavi-Yeganeh, M.S., Mirhadi, S.N., Nasri, M. 2016. Length-weight and length-length relationships for three Sillago species (Sillaginidae) from the Persian Gulf. Journal of Applied Ichthyology. 32: 1322-1323.

Alizadeh, R., Kamrani, E., Safaie, M., Momeni, M. 2014. Reproductive biology of sand whiting, *Sillago sihama* (Forsskal) in the Persian Gulf (Coastal Waters of Hormozgan Province). Journal of Oceanography. 5(17): 41-47. (in Persian)

Allen, G.R., Midgley, S.H., Allen, M. 2002. Field guide to the freshwater fishes of Australia. Western Australian Museum, Perth, Western Australia. 684 p.

Anderson, C., Chowdhury, D., Roy, R. 2014. Mangrove and forest loss near three coastal protected areas in Ecuador: Integrating Global Tree Cover and National Census Data. 17 p.

Biswas, S.P. 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian Publishers PVR. LTD, India. 618 p.

Chu, W.S., Wang, J.P., Hou, Y.Y., Ueng, Y.T., Chu, P.H. 2011. Length-weight relationships for fishes off the southwestern coast of Taiwan. African Journal of Biotechnolgy. 10(19):3945-3950.

Daliri, M., Paighambari, S.Y., Shabani, M.J., Davoodi, R. 2012. Length-weight relationship and condition of five marine fish species collected by shrimp trawls in Bushehr coastal waters, Northern Persian Gulf. African Journal of Agricultural Research. 7(28): 4061-4065.

Erguden, D., Turan, C., Gurlek, M. 2009. Weight-length relationships for 20 Lessepsian fish species caught by bottom trawl on the coast of Iskenderun Bay (NE Mediterranean Sea, Turkey). Journal of Applied Ichthyology. 25: 133-135.

Fischer, W., Bianchi, G. 1984. FAO species identification sheets for fishery porpuse. Western Indian Ocean (Fishing area 51) Marine Recourses Service. Fishery Resources and Environment Division FAO Fisheries Department, Rome, Italy.

Gayanilo, F., Pauly, D. 1997. Computed information series fisheries, FAO-ICLARM stock assessment tools. Refrence manual, Rome, Italy.

Golani, D., Fricke, R., Tikochinski, Y. 2014. *Sillago suezensis*, a new whiting from the northern Red Sea, and the status of *Sillago erythraea Cuvier* (Teleostei: Sillaginidae). Journal of Natural History. 48(7-8): 413-428.

Gray, C.A., Barnes, L.M., Robbins, W.D., van der Meulen, D.E., Ochwada-Doyle, F.A., Kendall, B.W. 2017. Length-and age-based demographics of exploited populations of stout whiting, *Sillago robusta* Stead, 1908. Journal of Applied Ichthyology. 33(6): 1073-1082.

Hyndes, G.A., Potter, I.C. 1997. Age, growth and reproduction of *Sillago schomburgkii* in south-western Australian, nearshore waters and comparisons of life history styles of a suite of *Sillago species*. Environmental Biology of Fishes. 49: 435-447.

IUCN, 2017. The IUCN red list of threatened species. Version 2017-1. Downloaded on 18 May 2017.

Jayasankar, P. 1991. Sillaginid fishes of Palk Bay and Gulf of Mannar with an account on the maturation and spawning of Indian sand whiting, *Sillago sihama* (Forsskal). Indian Journal of Fisheries. 38(1): 13-25.

Jeyaseelan, M.J.P. 1998. Manual of fish eggs and larvae from Asian mangrove waters. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Paris. 193 p.

Letourneur, Y., Kulbicki, M., Labrosse, P. 1998. Length-weight relationships of fish from coral reefs and lagoons of New Caledonia, southwestern Pacific Ocean: an update. Naga ICLARM Q. 21(4): 39-46.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.1.14.3]

Madjnoonian, H. 1995. Biosphere Reserves. Department of the Environment, Tehran. 337 p. (in Persian)

McKay, R.J. 1992. FAO Species Catalogue. Vol. 14. Sillaginid fishes of the world (family Sillaginidae). An annotated and illustrated catalogue of the sillago, smelt or Indo-Pacific whiting species known to date. Rome: FAO. FAO Fish. Synop. 125(14): 87 p.

Niamaimandi, N., Fatemi, S., Taghavi, A. 2003. Growth and mortality parameters of the tigertooth croaker (Otolithes ruber) were estimate from length frequency data collected during trawl surveys in the Persian Gulf (Bushehr waters) from 1997 – 1998. Pajouhesh-va-Sazandegi, 60: 51-64. (in Persian)

Ochwada-Doyle, F.A., Stocks, J., Barnes, L., Gray, C.A. 2014. Reproduction, growth and mortality of the exploited sillaginid, *Sillago ciliata* Cuvier, 1829. Journal of Applied Ichthyology. 30(5): 870-880.

Pauly, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and environmental temperature in 175 fish stocks. Journal Conseil International Pour L'Exploration de la Mer. 39(2): 175-192.

Pauly, D. 1983. Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks (Vol. 234). Food and Agriculture Organization. 52 p.

Rahman, M.H., Tachihara, K. 2005. Age and growth of *Sillago aeolus* in Okinawa Island, Japan. Journal of Oceanography. 61(3): 569-573.

Safaie, M., Alizadeh, R., Kamrani, E., Momeni, M. 2016. Growth and mortality parameters of *Sillago sihama* (Forsskal, 1775) in coastal waters of the Hormozgan Province, Iran. Indian Journal of Fisheries. 63(2): 114-117.

Saenger, P. 2002. Introduction: The Mangrove Environment. In Mangrove Ecology, Silviculture and Conservation (pp. 1-10). Springer, Dordrecht.

Shamsan, E.F., Ansari, Z.A. 2010. Study of age and growth of Indian sand whiting, *Sillago sihama* (Forsskal) from Zuari estuary. Indian Journal of Geo-Marine Sciences. 39: 68-73.

Sparre, P., Venema, S. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1- manual, FAO, Rome, Italy.

Udupa, K.S.C.H., Raghavendra, Vinayak Bevinahalli, G.R., Aswatha Reddy, Averel, M. 2003. Population parameters of Indian sand whiting *Sillago sihama* (Forsskal) from estuaries of southern Karnataka. Marine Biological Association of India. 45(1): 54-60.

Wang, J.Q., Huang, L.M., Li, J., Zhang, Y.Z., Zhu, G.P., Chen, X.J. 2016. Length–weight relationships of 45 fish species in the Min River Estuary, East China Sea. Journal of Applied Ichthyology. 32(1): 131-133.

Yanagisawa, H., Koshimura, S., Miyagi, T., Imamura, F. 2010. Tsunami damage reduction performance of a mangrove forest in Banda Aceh, Indonesia inferred from field data and a numerical model. Journal of Geophysical Research: Oceans. 115 p.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1398.9.1.14.3]