نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی
Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه گنبد کاووس

بررسی برخی پارامترهای پویایی جمعیت و ساختار ژنتیکی *Amblygaster sirm* (Walbaum, 1792) در خلیج فارس و دریای عمان (سواحل استان‌های هرمزگان و بوشهر)

قاسم عسکری[1]، رسول قربانی[2]، حامد پاک‌نژاد*[3]، حدیثه کشیری[4]

[1] دانشجوی دکتری، بوم‌شناسی آبزیان شیلاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
[2] استاد، گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
[3] دانشیار، گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
[4] استادیار، گروه محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

چکیده

ساردین ماهیان نقش کلیدی در حلقه اولیه زنجیره تولید در دریا دارند و برداشت ناآگاهانه از آنها سبب ایجاد آسیب‌های جبران‌ناپذیری به اکوسیستم دریا می‌گردد. با انجام مطالعات ژنتیک جمعیت می‌تواند به حفظ تنوع زیستی کمک نموده و در جهت سیاست حفاظت از ذخایر گام برداشت. در این تحقیق پویایی جمعیت ماهی ساردین *Amblygaster sirm* و حداکثر محصول پایدار بررسی و محاسبه گردید و در نهایت با کمک نشانگرهای ژنتیکی COI به ارزیابی تنوع ژنتیکی آن پرداخته شد. این مطالعه در خلیج‌فارس و دریای عمان (سواحل استان هرمزگان و بوشهر) در محدوده بندرلنگه تا بندر جاسک انجام گرفت. در این تحقیق تعداد ۱۰۴۶ ماهیان سیرم در طی دوره صید ۱۳۹۴-۱۳۹۳ به‌صورت ماهانه صید گردید. نتایج نشان داد که الگوی رشد ماهی سیرم آلومتریک منفی بوده و حداکثر طول چنگالی ماهی به ۱۱/۲۹ سانتی‌متر با ضریب رشد ۱/۴ در سال محاسبه گردید. مرگ و میر طبیعی ماهی سیرم بالا بوده (۲/۳ بر سال) و نرخ بهره‌برداری ۰/۴۹، میانگین بیوماس ۳۳/۴ تن، مقدار بیوماس کل ماهی به حدود ۴۳/۳ تن و میزان MSY (حداکثر محصول پایدار) معادل حدود ۴۱/۳ تن محاسبه گردید. نتایج ژنتیکی نشان داد که نمونه‌های سیرم منطقه دلوار (بوشهر) کاملاً جدا از سایر مناطق می باشد. نمونه‌های دو ایستگاه بستانه و گرزه شباهت بیشتری به یکدیگر داشته و نمونه‌های ایستگاه دلوار از نظر ژنتیکی با فاصله بیشتری از آنها قرار دارد. در مجموع، به‌دلیل مرگ و میر طبیعی بالای ماهی سیرم، به‌نظر می‌رسد میزان صید این ماهیان در وضعیت مناسب قرار دارد.

واژه‌های کلیدی:

***Amblygaster sirm*، استان‌های هرمزگان و بوشهر، پویایی جمعیت، نشانگر ژنتیکی COI**

نوع مقاله:
پژوهشی اصیل

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۹۷/۱۰/۱۳
پذیرش: ۹۷/۱۲/۰۳
DOI: 10.22034/jair.9.2.31

نویسنده مسئول مکاتبه:
حامد پاک نژاد، دانشیار، گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

ایمیل: Hkolangi@gau.ac.ir

۱ | مقدمه

ساردین‌ماهیان جزء رده شگ‌ماهی شکلان دارای چهار خانواده ساردین ماهیان (Clupeidae)، موتوماهیان (Engraulidae)، خارو‌ماهیان (Chiro-centridae) و شمسک‌ماهیان (Pristigasteridae) هستند. این ماهیان ازنظر جایگاه بوم‌شناسی در گروه ماهیان سطحزی ریز قرار می‌گیرند (Koniye and Zeraat Pisheh, 2018). ساردین سیرم، *Amblygaster sirm* (Walbaum, 1792) گونه‌های پلاژیک دریایی بوده که گستردگی زیادی از ساحل شرقی آفریقا تا استرالیا در دامنه عمقی ۷۵-۱۰ متری زیست می‌کند (Pauly *et al.*, 1996). در طول روز نزدیک بستر تشکیل گله می‌دهد و در شب برای تغذیه به قسمت-های سطحی آب حرکت می نماید (Pradeep *et al.*, 2014). این ماهی در سن ۱ سالگی تقریباً در بازه طولی ۱۵-۱۴ سانتی‌متر بالغ می‌شود و به حداکثر اندازه ۲۷ سانتی‌متر با وزن ۱۳۰ گرم می‌رسد (Askari, 2018). حداکثر عمر این گونه تا ۴ سال گزارش شده است (Munroe *et al.*, 1999). ماده‌های بالغ دارای اندازه‌های بزرگتر از نرهای بوده و یک ماهی تخم‌ریز چندنوبتی با توسعه فصل تخم‌ریزی و دوره فعالیت شدید تخم‌ریزی (ازآگوست تا اکتبر و می تا جون و اکتبر تا دسامبر در مناطق مختلف) است. این گونه با استفاده از تور محاصره‌ای پرساین صید می-شوند (Nhwani and Makwaia, 1988). ماهی سیرم طعمه غالب تن‌ماهیان و یکی از طعمه‌های اصلی در صید با قلاب به‌حساب می‌آیند (Munroe *et al.*, 1999). صید این ماهیان طی سال‌های ۲۰۱۴-۱۹۵۰ افزایش یافته است، اما صید تا سال ۲۰۰۴ ناچیز بوده و بعد از آن با افزایش قابل ملاحظه‌ای روبرو گردیده است. بیشترین صید این ماهیان مربوط به سال ۲۰۱۲ (۴۹۰۰۰ تن) بوده و کمترین آن نیز مربوط به سال ۲۰۱۴ (۳۱۶۰۰ تن) بوده است (FAO, 2016).

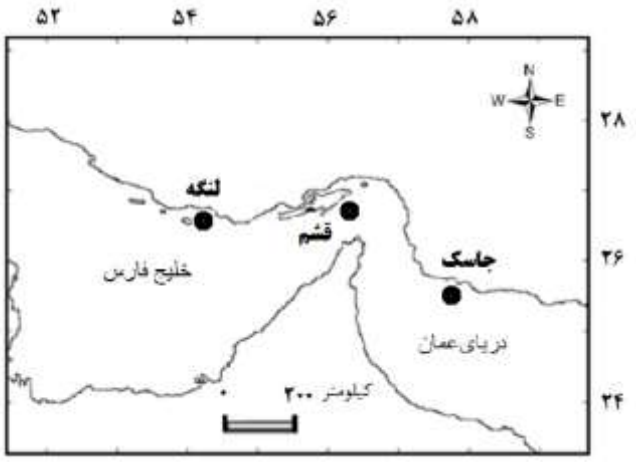
[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.22034/jair.9.2.31]

باوجود اینکه این ماهیان در مقیاس تجاری و صنعتی و نیز مصارف انسانی کاربرد داشته اما عوامل تهدیدزا در مورد این ماهیان ناشناخته - است. همچنین محققان در مورد اثرات فشار صیادی بر روی این گونه اطلاعاتی زیادی ندارند.

مطالعه ساختار ژنتیکی جمعیت آبزیان نه تنها از جنبه بررسی‌های تاکسونومیک و حفاظت گونه‌ای مهم و جالب توجه می باشد (Tudela *et al.*,1999)، بلکه به‌دلیل اهمیت این موجودات در تأمین ذخایر پروتئینی، در مدیریت ذخایر و طراحی برنامه‌های حفاظت از محیط زیست‌دریایی بسیار حائز اهمیت است. ساختار ژنتیک جمعیت موجودات دریایی می‌تواند تحت تأثیر عواملی مانند فاکتورهای فیزیکی دریا (جریانات دریایی، جزر و مد) و تغییرات زمین‌شناختی قرار گیرد. علاوه بر این فاکتورهای زیستی (پتانسیل جابجایی لاروها، استراتژی تولیدمثل و پتانسیل مهاجرت گونه‌ای عمودی و افقی) می‌تواند بر چگونگی پراکنش افراد جمعیت یک گونه تأثیر فراوان داشته باشد (Liu *et al.*, 2009). در راستای شناسایی و مشخص کردن وضعیت واقعی بخش‌های مختلف یک جمعیت همراهی مطالعات مورفولوژیک و ژنتیک نقشی اساسی ایفا می کند (Murphy *et al.*, 1996). مطالعات انجام شده در پاکستان نشان می‌دهد که بخش‌هایی از جمعیت برخی گونه‌های ساردین ماهیان در دریای عمان قدرت پراکندگی زیاد ندارند و به‌همین دلیل برای صید این منابع باید تمهیداتی درنظر گرفته شود که ذخیره ژنی این ذخایر آسیب نبیند (Parrish, 1989). هدف از این تحقیق، بررسی الگوی پراکنش مکانی- زمانی و ساختار ژنتیکی ماهی سیرم در خلیج فارس و دریای عمان (سواحل استان هرمزگان و بوشهر) است.

۲ | مواد و روش‌ها

این مطالعه در خلیج فارس و دریای عمان (سواحل استان هرمزگان و بوشهر) در محدوده بندر لنگه (۵۵ درجه شرقی و ۲۶ درجه شمالی) تا بندر دلوار (۵۷ درجه شرقی و ۲۵ درجه شمالی) انجام گرفت. صیدگاه اصلی بستانه و گرزه، بندر قشم دارای دو صیدگاه رمچاه و سلخ ، بندر جاسک دارای دو صیدگاه بحل و یکبنی فعال در صید ماهیان سطح‌زی ریز می‌باشند.



شکل ۱- مناطق نمونه برداری ساردین ماهیان در استان هرمزگان در سال ۱۳۹۴-۱۳۹۳

نمونه‌برداری طی شش ماهه دوم سال ۱۳۹۳ و ۶ ماهه اول سال ۱۳۹۴ به‌صورت ماهانه صورت گرفت. نمونه‌ها با استفاده از کلید شناسایی فائو (Fischer and Bianchi, 1984). راهنمای شناسایی شگ‌ماهیان جهان (Whitehead, 1985)، کلید شناسایی ساردین‌ماهیان هند (Velappan Nair, R. 1973) براساس خصوصیات مورفومتریک و مریستیک شناسایی گردیدند.

در این پژوهش، در مجموع تعداد ۱۰۴۶ نمونه ماهی ساردین سیرم صید و طول چنگالی با خط کش با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر و وزن کل با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری گردید. تجزیه‌وتحلیل اطلاعات مربوط به پارامترهای پویایی جمعیت با استفاده از نرم‌افزار فای‌ست۲ (FiSAT II) انجام شد (Gayanilo *et al.*, 1996). جهت به دست آوردن رابطه بین طول‌چنگالی و وزن‌کل که بیانگر تغییرات میانگین وزن در ارتباط با طول چنگالی بدن هست، از رابطه نمایی زیر استفاده استفاده شد (Pauly, 1983).

$TW= a.FL^b$

TW: وزن کل به کیلوگرم؛ a: ضریب ثابت در رابطه نمایی؛ FL: طول چنگالی به سانتی‌متر؛ b: مقدار توان در رابطه نمایی

از آزمون t پائولی جهت معنی‌دار بودن تفاوت مقدار b استفاده شد. چنانچه مقدار b به‌دست آمده حاصل از رابطه توانی، با عدد ۳ اختلاف معنی‌داری داشته باشد، رشد آبزی ناهمگون و چنانچه این اختلاف وجود نداشته باشد، رشد آن همگون است (Pauly, 1983). جهت تعیین ارتباط بین طول و سن از رابطه رشد ون برتالانفی به صورت زیر استفاده شد (Pauly and Soriano, 1986):

$Lt=L_\infty(1-e^{-k(t-t0)})$

Lt: طول چنگالی در سن t بر حسب سانتی متر؛ L_∞: طول چنگالی بی‌نهایت؛ K: ضریب رشد؛ t_0: سن صفر؛ t: سن آبزی برحسب سال.

اطلاعات طول چنگالی دسته‌بندی شده و محاسبه پیراسنجه رشد L_∞ با استفاده از زیربرنامه پشتیبانی پیش‌بینی حداکثر طول با حدود اطمینان ۹۵٪ و پارامتر K از روش شفرد در نرم‌افزار فای‌ست۲ صورت گرفت. در محاسبه ضریب مرگ‌ومیر کل (Z) از این روش که موسوم به

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.22034/jair.9.2.31]

روش منحنی صید طولی تبدیل شده در نرم‌افزار فایست۲ استفاده شد (Sparre and Venema, 1992). ضریب مرگ‌ومیر طبیعی از رابطه پائولی محاسبه گردید (Pauly, 1980).

$$\text{Log (M)= -0.0066 – 0.279 Log } (L_\infty) + 0.6543 \log(K) + 0.4634 \log (T)$$

M: ضریب مرگ‌ومیر طبیعی؛ T: میانگین سالانه درجه حرارت محیط؛ L∞: طول بی‌نهایت. درجه حرارت سطحی آب در استان هرمزگان ۲۷ درجه سانتی‌گراد محاسبه شده است (Ebrahimi *et al.*,, 2008). باتوجه به آنکه زندگی گله‌ای آسیب‌پذیری جاندار در مقابل شکار توسط سایر آبزیان را کاهش می‌دهد، از این‌رو بسیاری از کارشناسان مقدار مرگ‌ومیر طبیعی به‌دست آمده از مدل فوق را در ۰/۸ ضرب می‌کنند (Pillai *et al.*, 1993). از آنجا که ضریب مرگ‌ومیر کل حاصل جمع ضریب مرگ‌ومیر طبیعی و صیادی می‌باشد (Z=F+M). برای محاسبه ضریب مرگ‌ومیر صیادی، ضریب مرگ‌ومیر طبیعی از ضریب مرگ‌ومیر کل کم شد (Sparre and Venema, 1992):

$$F=Z-M$$

نسبت بهره‌برداری با تقسیم ضریب مرگ‌ومیر صیادی بر ضریب مرگ‌ومیر کل به‌دست آمد (Sparre and Venema, 1992). مدل پیش‌بینی تامپسون و بل با استفاده از تجزیه‌وتحلیل جمعیت مجازی و براساس نرخ رشد و مرگ‌ومیر در هر دسته از فراوانی طولی آبزی، مدلی را طراحی می‌کند که با اعمال یک شاخص عددی ضرب‌در مرگ‌ومیر صیادی میزان تولید، میانگین توده زنده و همچنین ارزش محصول را محاسبه می‌نماید. در نهایت میزان برداشت طبقات مختلف طولی باهم جمع شده و میزان نهایی استخراج می‌گردد. بر این اساس با افزایش شاخص عددی میزان تولید نهایی در هرکدام از جدول‌های محاسباتی نیز افزایش‌یافته تا جایی که دیگر با افزایش شاخص فوق نه‌تنها افزایشی در تولید حاصل نگشته بلکه کاهش می‌یابد. این نقطه را به‌عنوان بیشینه تولید پایدار (Maximum suatainable) می‌نامند (Sparre and Venema, 1992).

معادله سن در هر طبقه طولی برحسب سال

$$T(L1)= -1/K\times Ln\,(1-(L1-L\infty))$$

معادله اختلاف سن طبقات طولی مجاور

$$T=T_2-T_1$$

معادله فاکتور مرگ‌ومیر طبیعی

$$H_{(L1-L2)}=[L\infty-L1/L_\infty-L2]^{M/2K}$$

معادله توده زنده

$$N_{(L1)}= [(N_{(L2)} \times H_{(L1,\,L2)} + C_{(L1,\,L2)}]\times H_{(L1,L2)}$$

معادله نسبت بهره‌برداری

$$F/Z= C_{(L1,L2)}/N_{(L1)}-N_{(L2)}$$

معادله مرگ‌ومیر صیادی

$$F = M \times \frac{\frac{F}{Z}}{1-\frac{F}{Z}}$$

معادله مرگ‌ومیر کل

$$Z(L1,L2)=M+X\times F(L1,L2)$$

معادله وزن متوسط (تن)

$$W(L1,L2)=ax[(L1+L2)/2]^b$$

$$\overline{N}_{(L1,\,L2)} \times \Delta T = \frac{N_{(L1)} - N_{(L2)}}{Z}$$

$$\overline{B} \times \Delta T = W(L1,L2) \times \frac{N(L1) - N(L2)}{Z}$$

$$Y(L1,\,L2) = W\,(L1,\,L2) \times C\,(L1,\,L2)$$

$T(L_1)=T(1)$: سن آبزی در حد پایین طبقه طولی $C(L_1, L_2)$: صید در هر طبقه طولی

T (2): سن آبزی در حد بالای طبقه طولی B: متوسط توده زنده در هر طبقه طولی، L_1: طول در حد پایین طبقه طولی L_2: طول در حد بالای طبقه طولی، $N(L_1)$: تعداد در حد پایین طبقه طولی $N(L_2)$: تعداد در حد بالای طبقه طولی، $V(L_1, L_2)$: قیمت واحد در طبقه طولی

معادله بورتون و هولت از رابطه زیر محاسبه گردید (Pauly and Soriano, 1986).

$$Y/R=\frac{F}{K}\times A\times W\infty\times\left[\frac{1}{Z}-\frac{3U}{Z+1}+\frac{3U^2}{Z+2}-\frac{U^3}{Z+3}\right]$$

$$U=1-\frac{Lc}{L\infty} \qquad A=\left[\frac{L\infty-Lc}{L\infty-Lr}\right]^{M/K}$$

معادله زی‌توده بر احیاء بورتون و هولت $B/R=(Y/R)\times 1/F$ که در آن: Lr : طول در زمان احیاء Lc: طول صید W_∞: وزن در طول بی‌نهایت.

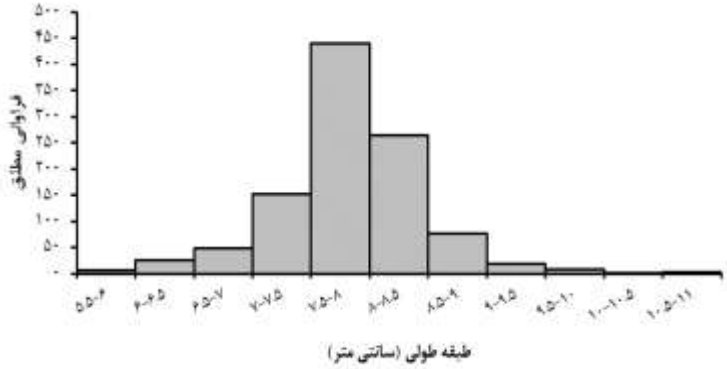
جهت انجام مطالعات ژنتیکی، نمونه‌های ماهی از ایستگاه مورد مطالعه جمع‌آوری، در اتانول ۹۶ درصد تثبیت و به آزمایشگاه ژنتیک و بیوتکنولوژی منتقل شد. نمونه‌های صید شده استخراج DNA باله از طریق روش فنل- کلروفرم انجام و همچنین میزان جذب در طول موج ۲۶۰ nm و ۲۸۰ nm با استفاده از دستگاه بایوفتومتر محاسبه گردید. نسبت جذب طول موج ۲۶۰ به ۲۸۰ نانومتر به‌عنوان شاخص کمیت می‌باشد. نمونه‌هایی که این نسبت برای آنها ۲-۱/۸ بود انتخاب گردید. جهت همسان‌سازی غلظت DNA، نمونه‌ها تا رسیدن به غلظت ۵۰ نانوگرم برمیکرولیتر رقیق‌سازی شدند (Hillis *et al.*, 1996). توالی نوکلئیوتیدی ژن ناحیه کنترل میتوکندریایی به طول ۶۱۹ جفت باز برای ۶ نمونه گونه *A. sirm* و همچنین تعداد ۶ توالی این گونه ثبت شده در سایت NCBI به‌همراه یک توالی *Acanthopagrus latus* به عنوان گروه خارجی برای ریشه‌دار کردن درخت فیلوژنتیک مورد آنالیز قرار گرفت. در این مطالعه از نشانگرهای میتوکندریایی استفاده و واکنش زنجیره پلیمراز با استفاده از پرایمر در دستگاه ترموسایکلر انجام و در نهایت محصول PCR جهت توالی‌یابی به کشور سوئد ارسال شد. جهت آنالیز داده‌های ژنتیکی از نرم‌افزارهای MEGA5، Arlequin3.11، Bio-Edit، Genetic Network Analyzer استفاده و با استفاده از داده‌های ژنتیکی به‌دست آمده میزان تنوع ژنتیکی بین و درون جمعیت‌ها و جریان ژنی موجود بین جمعیت‌های آن محاسبه گردید.

۳ | نتایج

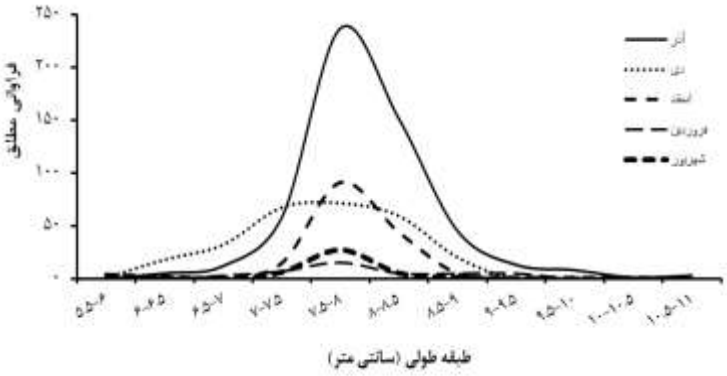
براساس نتایج به‌دست آمده، ماهی سیرم (*A. sirm*) در تمام ماه‌های مورد مطالعه در صید مشاهده گردید ولی در صیدگاه گرزه تنها در آذر و

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.22034/jair.9.2.31]

دی ماه و در بستانه تنها در فروردین، شهریور و اسفند ماه گزارش گردید. از مجموع بیش از ۸۰۰۰ قطعه ساردین زیست‌سنجی شده، تعداد ۱۰۴۶ قطعه (حدود ۱۳ درصد) مربوط به ماهی سیرم بود. به دلیل اینکه در برخی ماه‌ها و صیدگاه‌ها ماهی سیرم در صید مشاهده نگردید، تجزیه و تحلیل داده‌ها روی کل نمونه‌ها به‌صورت یک جمعیت درنظر گرفته شد. محدوده طول چنگالی این گونه بین ۱۰/۷-۵/۵ سانتی‌متر به‌دست آمد. بیش از ۴۲ درصد از ماهیان در محدوده طبقه طولی ۸-۷/۵ سانتی‌متر قرار داشتند (شکل ۱).

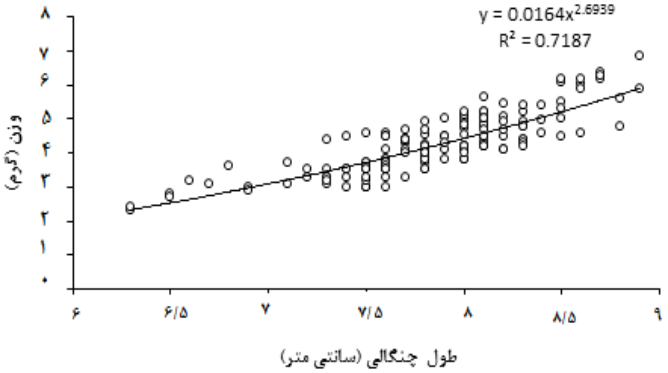


شکل ۱- پراکنش طول چنگالی ماهیان سیرم (*A. sirm*) صید شده در آب‌های استان هرمزگان در سال ۱۳۹۴



شکل ۲- فراوانی ماهیان سیرم (*A. sirm*) صید شده در ماه‌های مختلف در سال ۱۳۹۴

براساس فراوانی طولی نمونه ها در ماه‌های صید شده، بیشترین فراوانی طولی (تعداد بازه طولی) در آذرماه و کمترین فراوانی ماهیان صیدشده در فروردین‌ماه مشاهده گردید. البته از لحاظ طولی، تقریباً در تمام ماه-های صید شده، بیشترین فراوانی در طبقه طولی ۹-۷ سانتی‌متر گزارش گردید (شکل ۲). بیشترین طول چنگالی صیدشده ۱۰/۷ سانتی‌متر بود. مقادیر a و b حاصل از رابطه توانی طول‌چنگالی و وزن‌کل تعداد ۱۵۸ نمونه ماهی، ۰/۰۱۶۴ و ۲/۶۹۳۹ به‌دست آمدند که براساس آزمون پائولی، الگوی رشد، آلومتریک منفی بود (شکل ۳). حداکثر طول بی‌نهایت ۱۱/۲۹ سانتی‌متر با ضریب رشد ۱/۴ به‌دست آمد. ماهیان ۱ ساله به‌طور متوسط ۷/۹۲ سانتی‌متر و ماهیان ۲ ساله ۹/۵۸ سانتی‌متر طول دارند. این ماهیان حداکثر ۲ سال عمر می‌کند. بنابراین براساس استراتژی r، این ماهیان دارای میزان مرگ‌ومیر طبیعی بالایی بوده و می‌بایست درخصوص صید تجاری آنها با احتیاط زیادی عمل نمود (جدول ۱).



شکل ۳- رابطه طول چنگالی و وزن در استان هرمزگان در سال ۱۳۹۴

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.22034/jair.9.2.31]

جدول ۱ – برخی پارامترهای پویایی جمعیت (*A. sirm.*) در استان هرمزگان در سال ۱۳۹۴

پارامتر	مقدار
طول بی‌نهایت (سانتی‌متر)	۱۱/۲۹
ضریب رشد	۱/۴
t_0	-۰/۱۴۷
مرگ‌ومیر طبیعی	۲/۳
مرگ‌ومیر صیادی	۲/۲
مرگ‌ومیر کل	۴/۵
نرخ بهره‌برداری (E)	۰/۴۹
E_{10}	۰/۶۲
E_{50}	۰/۳۶
E_{max}	۰/۷۲
L_c/L_∞	۰/۴۹

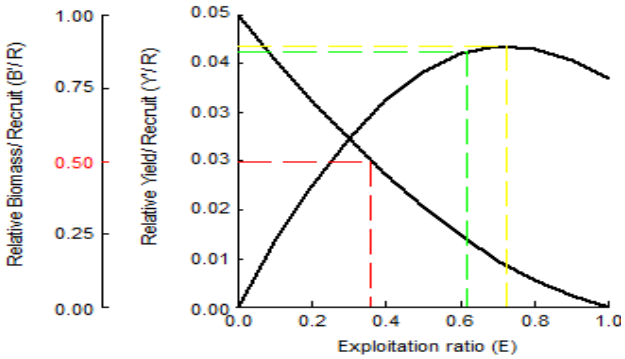
وضعیت ذخیره براساس میزان L_c/L در ارتباط با تغییرات نسبت بهره‌برداری، ذخیره در طبقه صیادی "ب" قرار دارد (جدول ۲).

منحنی معادله بورتون و هولت با درنظر گرفتن صید حداقل طول ۵/۵ سانتی‌متر (L_c=۵/۵)، میزان E_{max} را برابر با ۰/۷۹ برسال نشان داد. در این روش، مقدار E_{10} معادل ۰/۶۲ محاسبه گردید که باتوجه به ضریب بهره‌برداری فعلی (۰/۳۶) بالا می باشد.

ضریب مرگ‌ومیر طبیعی ۲/۸۷ برسال (با اصلاح مرگ‌ومیر طبیعی ضربدر ۰/۸ معادل ۲/۳ بر سال) و ضریب مرگ‌ومیر کل معادل ۴/۵ بر سال محاسبه گردید. همچنین باتوجه به نرخ مرگ‌و میر بهینه صیادی (معادل ۵۰ درصد مرگ‌ومیر طبیعی) معادل ۱/۴۳ برسال و حد مرگ‌ومیر صیادی معادل ۱/۹۱ بر سال است. با درنظر گرفتن F_{max} معادل ۱/۸ برسال به‌عنوان نقطه مرجع زیستی، مقدار مرگ‌ومیر صیادی جاری F_{curr} (۲/۲ برسال) بیشتر از F_{max} است (شکل ۴). در مدل تامپسون بل نیز مقدار Fmax = ۱/۹ ، مقدار بیوماس کل ماهی به حدود ۴۳/۳ تن و میزان MSY (حداکثر محصول پایدار) معادل حدود ۴۱/۳ تن محاسبه گردید (جدول ۳ و شکل ۵).

جدول ۲- وضعیت ذخیره ماهی سیرم (*A. sirm*) در ارتباط با تغییرات نسبت بهره برداری و نسبت $C = L_c/L_\infty$ (نرخ اولین طول صید به طول بی‌نهایت) (Pauly and Soriano, 1986).

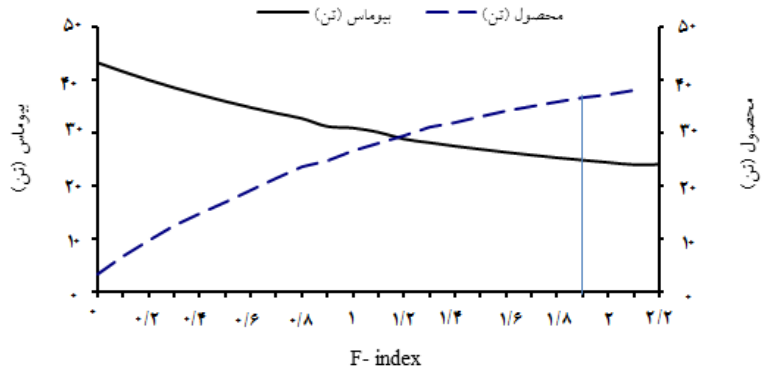
جایگاه صیادی		طبقه بندی صیادی	ارزیابی از صید	عملکرد احتمالی
الف	C=۰/۵ -۱ E=۰-۰/۵	با تلاش صیادی پایین، ماهیان بزرگ صید می‌گردند	ذخیره تحت فشار صیادی قرار ندارد	اجازه دهید تلاش صیادی افزایش یابد یا هیچ اقدامی صورت نگیرد
ب	C=۰-۰/۵ E=۰-۰/۵	با تلاش صیادی پایین، ماهیان کوچک صید می‌گردند	صیادی درحال توسعه است، اقتصادی کردن صیادی	هیچ اقدامی صورت نگیرد ، اما توجه کنید که با افزایش تلاش صیادی ، اندازه چشمه تور را نیز افزایش دهید
ج	C=۰/۵ -۱ E=۰/۵ -۱	با تلاش صیادی بالا، ماهیان بزرگ صید می‌گردند	صیادی درحال توسعه است، اقتصادی کردن صیادی	تلاش صیادی ثابت بماند و در صورت امکان آن را کاهش دهید
د	C=۰-۰/۵ E=۰/۵ -۱	با تلاش صیادی بالا، ماهیان کوچک صید می‌گردند	صید بیش از حد	اندازه چشمه تور را افزایش دهید، تلاش صیادی را کاهش دهید



شکل ۴- مدل بورتون- هولت برای ماهی سیرم (*A. sirm*)در سواحل هرمزگان و بوشهر در سال ۱۳۹۴

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.22034/jair.9.2.31]



شکل ۵- بیوماس ماهی سیرم (*A. sirm*)با استفاده از مدل تامپسون- بل در سواحل هرمزگان و بوشهر در سال ۱۳۹۴

جدول ۳- برآورد بیوماس و محصول ماهی سیرم (*A. sirm*) در سواحل هرمزگان و بوشهر استفاده از مدل تامپسون - بل

طبقات طولی (سانتی‌متر)	تعداد صید در ۱۰۰۰	سن نسبی (سال)	تعداد بقا	نرخ بهره‌برداری	نرخ مرگ و میر صیادی (بر سال)	نرخ مرگ و میر کل (بر سال)	میانگین وزن بدن (کیلوگرم)	میانگین بیوماس (کیلوگرم)	محصول (کیلوگرم)
۵/۵-۶	۰/۰۶۶	۰/۵۱	۳۷	۰/۰۱۱	۰/۰۱۵	۲/۸۹	۱/۸۲۵	۴	۰/۱
۶-۶/۵	۰/۲۳۶	۰/۵۸	۳۱	۰/۰۴	۰/۰۶	۲/۹۳	۲/۲۸۵	۴/۶	۰/۵
۶/۵-۷	۰/۴۵۳	۰/۶۵	۲۵	۰/۰۸۴	۰/۱۳	۳	۲/۸۱۱	۵/۱	۱/۳
۷-۷/۵	۱/۴۴	۰/۷۳	۱۹	۰/۲۵۸	۰/۵	۳/۳۷	۳/۴۰۸	۵/۷	۴/۹
۷/۵-۸	۴/۱۷	۰/۸۳	۱۴	۰/۵۹	۲/۰۷	۴/۹۴	۴/۰۷۹	۵/۸	۱۷
۸-۸/۵	۲/۴۹۴	۰/۹۴	۷	۰/۶۲۱	۳/۳۵	۵/۲۲	۴/۸۲۷	۳/۷	۱۲
۸/۵-۹	۰/۷۱۸	۱/۰۷	۳	۰/۴۸۹	۱/۳۷	۴/۲۴	۵/۶۵۶	۲	۴/۱
۹-۹/۵	۰/۱۷۹	۱/۲۲	۱	۰/۲۹۵	۰/۶	۳/۴۷	۶/۵۷	۱/۱	۱/۲
۹/۵-۱۰	۰/۰۸۵	۱/۴۲	۱	۰/۲۴۹	۰/۴۸	۳/۳۵	۷/۵۷	۰/۸	۰/۶
۱۰-۱۰/۵	۰/۰۰۹	۱/۷	۰	۰/۰۶۲	۰/۰۹۵	۲/۹۶	۸/۶۶۲	۰/۴	۰/۱
۱۰/۵-۱۱	۰/۰۲۸	۲/۱۷	۰	۰/۳۵۸	۰/۸	۳/۶۷	۹/۸۴۸	۰/۲	۰/۳
کل								۳۳/۴	۴۲/۱

نتایج حاصل از بررسی نمونه‌های DNA استخراج شده بر روی ژل آگارز ۱٪ نشان داد که DNA های استخراج شده از باله ماهی به روش فنل-کلروفرم از کمیت وکیفیت قابل قبولی برای استفاده در آزمایش‌های PCR برخوردار می‌باشد. باندهای DNA قوی و شفاف بودند و این بیانگر آن است که DNA استخراجی دارای میزان پایینی از آلودگی پروتئینی، فنلی و RNA می‌باشد (شکل ۶).

از ۶۱۹ جفت باز، که ۵۸ جایگاه متغیر وجود دارد. ۵۴۵ جایگاه مونومورفیک (غیرمتغیر) و ۷۴ جایگاه پلی‌مورفیک (متغیر) بودند که از این تعداد جایگاه‌های اطلاع بخش (Parsimony informative) که همه ۷۴ جایگاه دارای دو واریانت بود و هیچ جایگاه ۳ و ۴ واریانتی مشاهده نشد. بازهای تیمین و گوانین به‌ترتیب بیشترین و کمترین فراوانی را داشته‌اند. میزان جانشینی نوع اول (جانشینی بازهای پورین A-G با یکدیگر و جانشینی بازهای پیریمیدین C-T با یکدیگر) و جانشینی نوع دوم (جانشینی بازهای پورین و پیریمیدین با یکدیگر) در جدول ۴ اعدادی که به‌صورت خط زیر نشان‌داده شده، نرخ جانشینی نوع اول را بیان می‌کنند و سایر اعداد، نشان‌دهنده نرخ جانشینی نوع دوم هستند (جدول ۴). سایر اطلاعات مربوط به ساختار ژنتیکی ناحیه ژنوم مورد نظر هم در جدول ۵ آورده شده است.



شکل ۶- کیفیت باندهایDNA ماهی سیرم (*Amblygaster sirm*) بر روی ژل آگارز۱٪ با استفاده از الکتروفورز افقی

جدول ۴- فراوانی و تخمین الگوهای جانشینی نوکلئوتیدها در ماهی سیرم

نوکلئوتید	A	T	C	G
A	-	۴/۳۲	۴/۵۲	۱۲/۶۳
T	۴/۷۰	-	۱۹/۳۵	۳/۴۵
C	۳/۲۶	۱۶/۳۵	-	۳/۶۷
G	۱۷/۹۵	۵/۹۵	۶/۱۲	-
فراوانی	۲۲/۶۵	۲۵/۳۳	۲۲/۴۷	۲۹/۵۵

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.22034/jair.9.2.31]

جدول ۵- ساختار ژنتیکی ناحیه کنترل در ۱۲ نمونه توالی‌یابی شده در فراوانی نوکلئوتیدها در ماهی سیرم

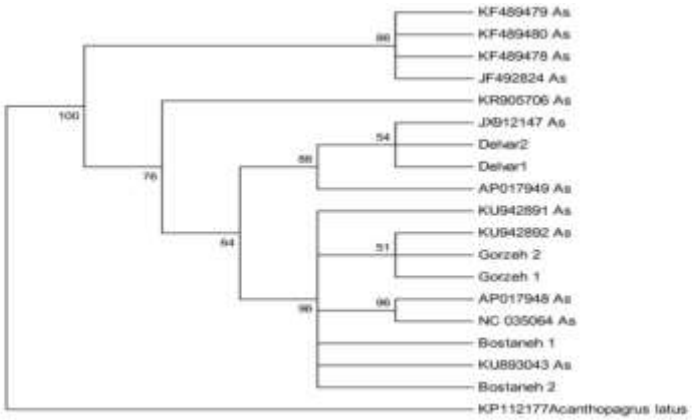
تعداد توالی	۱۲
تعداد کل سایت (نوکلوتید)	۶۱۹
تعداد سایت‌های پلی‌مورفیک (جداکننده)، متغیر	۷۴
تعداد سایت‌های مونو مورفیک، غیر متغیر	۵۴۵
تعداد کل جهش‌ها	۶۴
تعداد هاپلوتایپ	۹
تنوع هاپلوتایپ	۰/۸۳۵۸
واریانس هاپلوتایپی	۰/۰۰۲۲۵
تنوع نوکلوتیدی	۰/۰۳۸۸۰
میانگین تعداد تفاوت نوکلوتیدی	۱۹/۶۵۴

میانگین فاصله ژنتیکی بین جمعیت‌های خلیج فارس و دریای عمان باهم و جمعیت‌های خلیج فارس و دریای عمان با دیگر جمعیت-های دنیا که در سایت NCBI ثبت شده‌اند با مدل Kimura-2-parameter در جدول ۴-۸ آورده شده است. فاصله ژنتیکی نمونه‌های خلیج فارس و دریای عمان در جدول ۷ مشخص است. بیشترین فاصله ژنتیکی بین نمونه‌های دلوار (استان بوشهر) با نمونه بستانه ۲ (بندر لنگه) مشاهده شده است.

جدول ۷- فواصل ژنتیکی جفتی بین نمونه‌های ایران (نمونه، بیان کننده نام‌های اختصاری نمونه‌ها می‌باشد)

AP017948_As														
AP017949_As	0.04536													
JF492824_As	0.09192	0.07547												
JX912147_As	0.04186	0.00650	0.07179											
Delvar1	0.04361	0.01144	0.06633	0.00487										
Delvar2	0.04012	0.00814	0.07363	0.00162	0.00650									
KU942891_As	0.01307	0.03661	0.08432	0.03661	0.03834	0.03489								
KF489478_As	0.07039	0.05602	0.01964	0.05602	0.05066	0.05782	0.06300							
KF489479_As	0.07039	0.05602	0.01964	0.05602	0.05066	0.05782	0.06300	0.00000						
KF489480_As	0.07224	0.05782	0.02130	0.05782	0.05244	0.05963	0.06481	0.00162	0.00162					
KR905706_As	0.04883	0.02305	0.05208	0.02305	0.02137	0.02473	0.04176	0.03163	0.03163	0.03335				
KU942892_As	0.00979	0.03838	0.08441	0.03493	0.03665	0.03321	0.00650	0.06308	0.06308	0.06490	0.04181			
Gorzeh_1	0.01144	0.03665	0.08254	0.03321	0.03493	0.03150	0.00813	0.06127	0.06127	0.06308	0.04007	0.00162		
Gorzeh_2	0.01144	0.04012	0.08254	0.03665	0.03838	0.03493	0.00813	0.06127	0.06127	0.06308	0.04007	0.00162	0.00324	
NC_035064_As	0.00000	0.04536	0.09192	0.04186	0.04361	0.04012	0.01307	0.07039	0.07039	0.07224	0.04883	0.00979	0.01144	0.01144
KU893043_As	0.01142	0.04007	0.08619	0.03661	0.03834	0.03489	0.00812	0.06481	0.06481	0.06663	0.04350	0.00486	0.00650	0.00650
Bostaneh_1	0.00813	0.04355	0.08994	0.04007	0.04181	0.03834	0.01141	0.06846	0.06846	0.07030	0.04701	0.00813	0.00977	0.00977
Bostaneh_2	0.00977	0.04181	0.08806	0.03834	0.04007	0.03661	0.00976	0.06663	0.06663	0.06846	0.04525	0.00650	0.00813	0.00813

تحلیل حداکثر پارسیمونی (Maximum parsimony) (MP) توسط نرم‌افزار MEGA.5 و تعداد ۱۲ توالی از گونه سیرم مورداستفاده قرار گرفت. ابتدا ۲۴ مدل برای توالی‌های نوکلئوتیدی مورد آزمون قرار گرفت که درنهایت براساس معیار (AIC)، مدل HKY+G انتخاب شد. در اینجا درخت حداکثر درست‌نمایی، با بوت استرپ ۱۰۰۰۰ مرتبه تکرار براساس مدل HKY+G رسم گردید. نتایج نشان داد که نمونه‌های ماهی سیرم منطقه دلوار (بوشهر) کاملاً جدا از سایر نمونه-های مناطق دیگر قرار گرفته است. نمونه‌های دو ایستگاه بستانه و گرزه شباهت بیشتری به یکدیگر داشته و نمونه‌های ایستگاه دلوار با فاصله بیشتری از آنها قرار گرفته است.

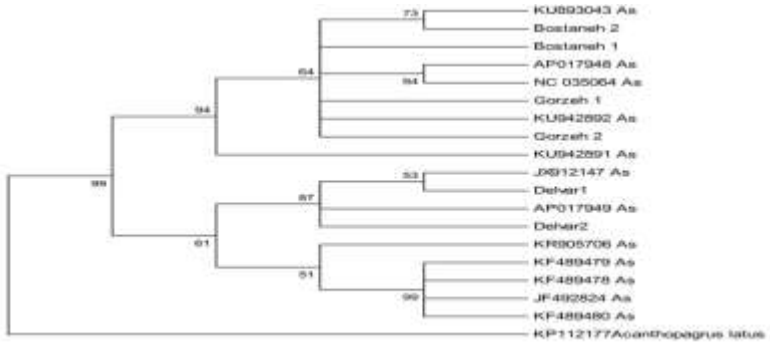


شکل ۷- درخت حاصل از تحلیل حداکثر پارسیمونی در بین نمونه‌های ماهی سیرم (مقادیر تأییدی در پشت گره‌ها درج‌شده‌اند)

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.22034/jair.9.2.31]

در تحلیل اتصال مجاور (Neighbor joining)، درخت حاصل از اتصال مجاور توسط نرم‌افزار MEGA-5 و تعداد ۱۲ توالی مورداستفاده قرار گرفت؛ که درنهایت درخت اتصال مجاور، همراه با آزمون تأییدی بوت استرپ ۱۰۰۰۰ مرتبه تکرار رسم گردید. همان‌طور که در شکل ۸ نشان داده‌شده است، این سه منطقه را کاملاً جدا از هم را نشان داده نمونه های ماهی سیرم دو ایستگاه بستانه و گرزه در یک کلد قرار گرفته و نمونه ایستگاه دلوار در شاخه مجزا قرار گرفته است.



شکل ۸- درخت حاصل از تحلیل اتصال مجاور که روابط فیلوژنتیک گونه ماهی سیرم را نشان می‌دهد. مقادیر تأییدی در پشت گره‌ها درج‌شده‌اند

جدول ۸- فراوانی نسبی هاپلوتایپ‌های نمونه‌های صید شده در ماهی سیرم

نام هاپلوتایپ	فراوانی	نمونه مشاهده شده
Hap_1	۳	EU014224 Gorzeh1 Gorzeh2
Hap_2	۱	Bostaneh1
Hap_3	۱	Bostaneh2
Hap_4	۱	KF693762
Hap_5	۱	Delvar1
Hap_6	۱	Delvar2

۴ | بحث و نتیجه‌گیری

بیش از ۹۷ درصد از کل صید ماهیان سطح‌زی ریز و همچنین ۹۹ درصد از صید ساردین‌ماهیان و موتوماهیان آب‌های جنوب در استان هرمزگان انجام می‌گیرد. ساردین‌ماهیان دارای رشد سریع، مرگ‌ومیر طبیعی بالا و عمر کوتاه می‌باشند، به‌طوری‌که ساردین حداکثر ۳ سال عمر می‌کند. آنالیز تولید بر احیاء وضعیت صید کمتر از حد مجاز را برای این ذخایر نشان داده است. آنچه مشخص است فراوانی ذخایر ساردین تابع شرایط محیطی دریا می‌باشند (Koniye and Zeraat Pisheh, 2018). رابطه طول و وزن برای ساردین سیرم (*A. sirm*) بیانگر رشد آلومتریک‌منفی ماهی و ناهمگونی رشد طول‌و وزن ماهی می‌باشد. مطالعات فائو در سال ۱۹۸۱ در شمال‌غربی خلیج‌فارس مقدار b را در رابطه با طول و وزن برای گونه‌های با طول ۱۴-۱۱ سانتی‌متر و ضریب همبستگی ۹۲٪ حدود ۳/۰۵ و در جنوب‌شرقی خلیج‌فارس برای گونه‌های با طول ۸-۵ سانتی‌متر و ضریب همبستگی ۸۹٪ حدود ۳/۴۲۱ به‌دست آمده است. از جمله دلایل تغییرات a و b می‌توان به نوسانات عوامل محیطی، شرایط فیزیولوژی ماهی در زمان جمع‌آوری نمونه، جنسیت، پیشرفت گنادها، تغذیه و شرایط محیطی ماهی نام برد (سواری و محمدپور، ۱۳۶۱).. مقادیر پارامترهای رشد L_∞، K در ماهی ساردین رنگین‌کمان (*Dussumieria acuta*) به‌ترتیب برای جاسک (۱۷/۵۹، ۰/۹۹)، قشم (۱۶/۰۱، ۰/۹۲) و بندرلنگه (۱۸/۶۴، ۰/۷) به‌دست آمدند (Askari, 2018). عوامل محیطی از قبیل دستیابی به غذا، دما و غیره تأثیر زیادی در براورد پارامترهای رشد دارد (Sparre and Venema, 1992). نرخ‌های مرگ‌ومیر کل، طبیعی و صیادی در تحقیق عسگری (Askari, 2018) در ماهی ساردین رنگین‌کمان به‌ترتیب برای قشم (۲/۳۳، ۱/۷۶، ۰/۵۷)، جاسک (۳/۶۷، ۱/۸، ۱/۸۷) و بندرلنگه (۴/۷۸، ۱/۴۱، ۳/۳۷) برسال به‌دست آمد. فرخنده و همکاران (Farkhonde *et al.*, 2010) در بررسی مرگ‌ومیر کل جمعیت‌های ساردین سند (*Sardinella sindensi*) در آب‌های ساحلی بندر جاسک میزان مرگ‌ومیر کل را ۳/۱۵ در سال گزارش نمودند. بر این اساس بورتون و هولت (Beverton and Holt, 1959) مقدار تقریبی نسبت M/K در گونه‌های مختلف ماهیان سطح‌زی ریز بین ۱ تا ۲ می‌باشد. در این تحقیق این پارامتر حدود ۱/۶۴ محاسبه گردید. در این تحقیق براساس پارمترهای اندازه‌گیری شده میزان مرگ‌ومیر طبیعی و صیادی تقریباً مشابه بود. مرگ‌ومیر طبیعی (M) می‌تواند در برخی موارد جهت مدیریت یک ذخیره به‌کار رود، از این‌رو هادون (Haddon, 2011) بیان می‌دارد چنانچه مرگ‌ومیر طبیعی در ذخیره‌ای بالا باشد بهتر است قبل از اینکه ذخیره کاهش یابد، صید آغاز گردد؛ به‌عبارت دیگر بهترین وضعیت صید ماهی‌ها وقتی که مرگ‌ومیر طبیعی بزرگ باشد، زمانی است که سن ماهیان کم باشد. در این تحقیق نیز میزان مرگ‌ومیر طبیعی ۲/۳ برسال محاسبه گردید که این میزان عدد بالایی است. در این تحقیق، مقدار E_{10} معادل ۰/۶۲ محاسبه گردید که باتوجه به ضریب

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.22034/jair.9.2.31]

ضریب بهره‌برداری فعلی (۰/۴۹) تا رسیدن E_{10} می‌تواند افزایش یابد. براساس جدول پائولی و سریانو (Pauly and Soriano, 1986) مقادیر نرخ اولین طول صید بر طول بی‌نهایت (L_c/L_∞) که به نوعی نمایانگر اندازه چشمه تور و نسبت بهره‌برداری است، جایگاه صیادی این ماهی در در استان هرمزگاندر جایگاه "ب" قرار گرفته است. نتایج عسگری (Askari, 2018) نشان که درحال حاضر جایگاه صیادی ماهی ساردین رنگین‌کمان در جزیره قشم از نظر این گروه بندی در جایگاه "الف"، بندرلنگه در جایگاه "ب" و بندر جاسک صیادی در جایگاه "ج" قرار دارد. در مجموع، به‌دلیل مرگ‌ومیر طبیعی بالای ماهی سیرم و قرارگیری آن در سطح "ب"، به‌نظر می‌رسد میزان صید این ماهیان در وضعیت مناسب قرار دارد.

جمعیت‌های ماهیان اغلب دارای تنوع‌فنوتیپی بالا و تنوع نوکلئوتیدی متوسط و کم می‌باشند (Froese and Pauly, 2015). ماهیان دریایی سطوح پایین تفاوت ژنتیکی در محدوده جغرافیایی حوزه پراکندگی خود نشان می‌دهند. باتوجه به نتایج به‌دست آمده تنوع ژنتیکی نسبتاً مطلوبی در بین جمعیت‌های مورد مطالعه وجود داشته اما تفاوت ژنتیکی بسیار محدودی در بین جمعیت‌های رمچاه و مسن، بستانه، سلخ و گرزه وجود دارد؛ به همین دلیل تمامی این جمعیت‌ها بر اساس تحلیل حداکثر پارسیمونی و تحلیل اتصال مجاور در یک شاخه قرار گرفته و تفاوت ژنتیکی محدودی را نشان داده‌اند. تنها نمونه‌های ایستگاه یکبنی بندر جاسک در شاخه جدا از سایر گونه‌ها قرار گرفت. با توجه به میزان تفاوت ژنتیکی آن با سایر جمعیت‌ها می‌توان نتیجه گرفت که این جمعیت جدا از جمعیت‌های خلیج فارس می‌باشد. تنوع ژنتیکی مشاهده شده در بین جمعیت‌ها کمتر از تنوع مشاهده شده در داخل جمعیت‌ها بوده که این موضوع بیانگر وجود جریان ژنی بین جمعیت‌های خلیج فارس ناشی از مهاجرت افقی و عمودی افراد بالغ به‌منظور تغذیه و تخم‌ریزی باشد. تنوع ژنتیکی درون جمعیت و گسترش آن به سازگاری ماهی و پایداری جمعیت، تعداد افراد مؤثر تولیدمثل کننده و مخاطرات محیطی و ابعاد جمعیت دارد (Azpeitia *et al*, 2013). وجود تنوع ژنتیکی بالا در داخل جمعیت‌های ساردین ماهی به‌دلیل تمایل آنها به ایجاد دستجات بزرگ می‌باشد که این موضوع نشان از ثبات جمعیت مناطق مورد بررسی دارد. تمایز ژنتیکی اندک بین جمعیت‌های جزیره قشم و بندر لنگه می‌تواند ناشی از نزدیک بودن جغرافیای منطقه و تبادل ژن مابین این مناطق باشد. به‌طور کلی خصوصیات گونه و شرایط محیطی جریان ژنی بین دو منطقه را تحت تأثیر قرار داده و سبب بروز تفاوت‌های فنوتیپی و ژنوتیپی بین دو جمعیت و در نتیجه کم‌شدن تنوع بین جمعیتی و زیاد شدن تنوع درون جمعیتی می‌شود (Magoulas *et al*, 2006). سالارپور و همکاران (salarpour *et al*., 2008) به‌منظور تعیین سطح بهینه برداشت از ذخایر ساردین‌ماهیان و موتوماهیان در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان (محدوده استان هرمزگان) به ارزیابی پارامترهای پویایی‌جمعیت با به‌کارگیری مدل‌های ارزیابی ذخایر پرداخته و نتایج مشخص نمود که جمعیت‌های ساردین سند و موتو معمولی در مناطق جزیره قشم و بندر لنگه احتمالاً متعلق به ذخیره واحد می‌باشند. باتوجه به نتایج به‌دست آمده از مطالعات جمعیتی و ارزیابی‌ذخایری و همچنین مطالعات ژنتیکی جمعیت ماهی سیرم مورد مطالعه در خلیج فارس و دریای عمان می‌توان نتیجه گرفت مهاجت‌های قابل‌ملاحظه‌ای در بین جمعیت‌های خلیج فارس وجود داشته و میزان تمایز ژنتیکی بین آنها محدود بوده است. نتایج به‌دست آمده از بررسی‌های ژنتیکی و میزان تنوع و تمایزهای ژنتیکی ثبت‌شده، مهاجرت در خلیج فارس از غرب به شرق را تأیید می‌نمایند.

پست الکترونیک نویسندگان

قاسم عسکری: askarighasem82@gmail.com

رسول قربانی: rasulghorbani@gmail.com

حامد پاک‌نژاد: hkolangi@gmail.com

حدیثه کشیری: hadiskashiri@gmail.com

REFERENCES

Asgari Gh. 2018. Investigation of spatio-temporal distribution pattern and genetic structure of sardines in Persian Gulf and Oman Sea (coasts of Hormozgan province). Ph.d dissertation, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. Gorgan, Iran. (In Persian).

Azpeitia R.M., López-Martínez J., Rábago-Quiroz C.H., Nevárez-Martínez M.O., Herrera-Valdivia E. 2013. Growth and mortality rates of *Pseudupeneus grandisquamis* and *Urobatis halleri* by-catch species in the shrimp fishery. Hidrobiológica, 23 (3): 386-393.

Beverton R.J.H., Holt S.J. 1959. A review of the lifespans and mortality rates of fish in nature, and their relation to growth and other physiological characteristics. In Ciba Foundation Symposium-The Lifespan of Animals (Colloquia on Ageing), John Wiley & Sons, Ltd. 5: 142-180.

Ebrahimi M., Mohbi Nozar L., Ejlali K., Sanjabi M. 2008. Spatial and temporal variation of salinity, water density, and temperatore of sea's waters in Hormozgan Province, Hormoz striat and the Persian Gulf. Iranian Scientific Fisheries Journal, 17(3):1-14. (In Persian).

FAO. 2016. The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all. Rome, Italy. 200p.

Farkhonde Gh., Valinasab T., Kamrani E. 2010. Growth parameters, Sand Sardin mortality in coastal waters of Jask port. Journal of Aquaculture and Fisheries, 1(3): 80-70. (In Persian).

Fischer W., Bianchi G. 1984. FAO species identification sheets for fishery purpuse.Western Indian Ocean (Fishing area 51). Marine Resourses Service. Fishery Resources and Environment Division. FAO Fisherise Department. Rome, Italy. 1: 618p.

Froese R., Pauly D. 2015. FishBase. World Wide Web electronic publication. http://www.fishbase.org.

Gayanilo F.C., Sparre P., Pauly D. 1996. The FAO ICLARM Stock Assessment Tools (FiSAT), User,s guide. (Fisheries). FAO Computerized Information Series. No:8. Rome, Italy. 126p.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.22034/jair.9.2.31]

Haddon M. 2011. Modelling and Quantitative Methods in Fisheries.' 2nd edn, Chapman and Hall. London, UK. 449p.

Hillis D.M., Mortiz C., Mable B. 1996. Molecular systematics. 2nd ed., Sinauer Associates Sunderland. MA, USA. 655p.

Koniye F., Zeraat Pisheh F. 2018. The relationship between length and weight of four commercial species on the northern shores of the Persian Gulf. Journal of Shil, 5(1): 4-1.

Liu Z., Pagani M., Zinniker D., DeConto R., Huber M., Brinkhuis H., Shah S. R., Lescie R.K., Pearson A. 2009. Global Cooling During the Eocene-Oligocene Climate Transition. Science 323. 1187. DOI: 10.1126 /science. 1166368. 21p.

Magoulas A., Castilho R., Caetano S., Marcato S., Patarnello T., 2006, Mitochondrial DNA reveals a mosaic pattern of phylogeographical structure in Atlantic and Mediterranean population of anchovy (*Engraulis encrasicolus*), Molecular Phyogenetics and evolution, 39: 734-746.

Munroe T.A., Wongratana T., Nizinski M.S. 1999. Clupeidae: Herrings (also, sardines, shads, sprats, pilchards, and menhadens). In: Carpenter, K.E. and Niem, V.H. (eds), FAO species identification for fishery purposes. The living marine resources of the Western Pacific: Batoid fishes, chimaeras and bony fishes. part 1 (Elopidae to Linophrynidae), pp:1775-1821.

Murphy G., Trailer J., Hill R. 1996. Measuring performance in entreprencurship research. Journal of Business Research, 36: 15-23.

Nhwani L.B., Makwaia E.D. 1988. Aspects of the Fishery and Biology of Small Pelagic Fishes at Dar es Salaam, Tanzania. Fishbyte, 6(3):7-10.

Parrish J.D. 1989. Fish communities of interacting shallow-water habitats in tropical oceanic regions. Marine Ecology Progress Series, 58: 143-160.

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

Pauly D., Soriano M.L. 1986. Some practical extensions to Beverton and Holt's relative yield-per-recruit model. In 1. Asian Fisheries Forum, Manila (Philippines), pp: 26-31.

Pauly D., Cabanban A., Torres Jr. 1996. Fishery biology of 40 trawl-caught teleosts of western Indonesia. In: Pauly, D., and Martosubroto, P. (eds), Baseline studies of biodiversity: the fish resource of western Indonesia, ICLARM Studies and Reviews. pp: 135-216.

Pillai P.P., Pillai N.G., Sathianandan T.V., Kesavan Elaythu M.N.K. 1993. Fishery Biology and stock assessment of *S. scommerson* (lacepede) from the South_West Coast in India .IPTP Collective, 8: 56-61.

Pradeep H.D., Shirke S.S., Kar A.B. 2014. Age, growth, and mortality of *Amblygaster sirm* (Walbaum, 1792) from Andaman waters. Journal of the Andaman Science Association, 19(2): 201-208.

Salarpour E., Behzadi S., Darvishi M., Momeni M. 2008. Poppy of Sardinian sardine population in the coastal waters of Qeshm Island. Iran Fisheries Season. Number 3. Iran. (In Persian).

Savari A., Mohammadpour M. 1981. Surface reserves of the Persian Gulf and the Sea of Oman (translation). Persian Gulf Fisheries Research and Development Center (Bushehr). 181p. (In Persian).

Sparre P., Venema S.C. 1992. Introduction to tropical fish Stock Assessment. Part 1 Manual,. FAO Rome, Italy. 375p.

Tudela S., Garcya-Marynn J.L., Pla C. 1999. Genetic structure of the European anchovy, Engraulis encrasicolus, in the north-west Mediterranean, Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 234: 95-109.

Velappan Nair R. 1973. Indian sardines. Csir zoological monograph. No 1: 978-981.

Whitehead P.J.P. 1985. FAO species catalogue. Clupeoid fishes of the world (super order clupeoidei). FAO fishes synopsis. Part 1. Rome, Italy. 314p.

نحوه استناد به این مقاله:

عسکری ق.، قربانی ر.، پاک‌نژاد ح.، کشیری ح. بررسی برخی پارامترهای پویایی جمعیت و ساختار ژنتیکی *Amblygaster sirm* (Walbaum, 1792) در خلیج فارس و دریای عمان (سواحل استان‌های هرمزگان و بوشهر). نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی دانشگاه گنبدکاووس. ۱۴۰۰، ۳۷-۲۸ :(۲)۹ .

Askari Gh., Ghorbani R., PakNejad H., Kashiri H. Survey of some population dynamic parameters and genetic structure of *Amblygaster sirm* (Walbaum, 1792) in Persian Gulf and Oman Sea (Coast of the Hormozgan and Busher Provinces). Journal of Applied Ichthyological Research, University of Gonbad Kavous. 2021, 9(2): 28-37.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.22034/jair.9.2.31]

Survey of some population dynamic parameters and genetic structure of *Amblygaster sirm* in Persian Gulf and Oman Sea (Coast of the Hormozgan and Busher Provinces) (Walbaum, 1792)

Askari Gh[1]., Ghorbani R[3]., PakNejad H*[3]., Kashiri H[4].

[1] PhD Graduaterd in Aquatic Ecology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.
[2] Prof., Dept. of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
[3] Associate Prof., Dept. of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
[4] Assistant Prof., Dept. of Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Type:

Original Research Paper

Paper History:

Received: 03-01-2019
Accepted: 22-02- 2019

Corresponding author:

PakNejad H. Associate Prof., Dept. of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Email: Hkolangi@gau.ac.ir

Abstract

Sardines play a key role in the primary chain of production in the sea, and unknowing harvesting of them causes irreparable damage to the marine ecosystem. Population genetic studies can help preserve biodiversity and take steps to protect the reserves .In this research, the population dynamic of the *Amblygaster sirm* and it's the maximum sustainable yield (MSY) were surveyed and calculated and finally, genetic markers (COI) were used to evaluate its genetic diversity .This study was conducted in the Persian Gulf and the Oman Sea (Hormozgan and Busher Provinces) in Bandar-e-Lengeh to the Jask ports. In this study, 1046 fish were caught monthly during 2015-2015. The results showed that fish have negative almeteric growth pattern and infinity fork length was 11.29 Cm, and growth coefficient of 1.4/year, natural mortality was high (M=2.3 ind/year) and exploitation rate was 0.49, mean biomass and MSY were evaluated 43.3 and 41.3 tons. The genetic results showed that samples of *A.sirm* in the Delvar area (Bushehr) were completely isolated from other samples of other areas. Samples of the Bostane and Garze stations are more similar to each other, and samples of the Delvar station are far more than them. In general, due to the high natural mortality of *A. sirm*, it seems that the fish catch ration is in suitable status.

Keywords: *Amblygaster sirm*, Hormozgan and Busher provinces, Population Dynamic, COI

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.22034/jair.9.2.31]