Archive of SID



# برآورد پارامترهای زیستی کیلکای آنچوی (*Clupeonella engrauliformis* Borodin, 1904) در حوضه جنوبی دریای خزر


- **فرخ پرافکنده حقیقی***: موسسه تحقیقات شیلات ایران ، تهران، صندوق پستی: ٦١١٦ – ١٤١٥٥
- **فرهاد کیمرام** : موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، صندوق پستی: ٦١١٦ – ١٤١٥٥


تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۸۹

## چکیده

**مطالعه حاضر طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸٦ انجام شد. نمونه‌برداری در سواحل جنوبی دریای خزر از مهر ماه ۱۳۸۵ تا شهریور ماه ۱۳۸٦ در دو بندر انزلی و بابلسر صورت گرفت. در طول دوره بررسی ٥٤٦ نمونه ماهی زیست‌سنجی و با استفاده از اتولیت‌های ساجیتا، ۲۲۱ ماهی تعیین سن شدند. میانگین طول و سن بترتیب ٦/٩±١١٧/٨ میلیمتر و ٤/٥ سال بود و بیش از ۸۰ درصد ترکیب سنی را ماهیان ٤ و ٥ ساله تشکیل دادند. طول بی‌نهایت برابر با ١٤٧ /٤٥=$L_\infty$ میلیمتر و سن در شرایط نخستین برابر با ١/٧٣− =$t_o$ محاسبه شد. الگوی رشد (b=٢/٥٦) در این گونه از نوع آلومتریک منفی بود ($P<0.05$). ضریب رشد در کیلکای آنچوی K=٠/٢٤٥ در سال محاسبه شد. آزمون مونرو نشان داد که میزان $\phi'$ برابر با ٣/٧٣=$\phi'$ است. مرگ و میر کل و طبیعی بترتیب برابر Z=١/٠٦٧ و M= ٠/٥٠٣ در سال برآورد شد. میزان مرگ و میر صیادی هم معادل F=٠/٥٦٤ در سال بود. برای شناخت بهتر وضعیت این ماهیان پایش مداوم وضعیت ذخایر آن و بررسی در کل دریای خزر با همکاری سایر کشورهای حاشیه دریای خزر، می تواند قدمی موثر باشد.**

**لغات کلیدی:** رشد، سن، *Mnemiopsis leidyi*، کیلکای آنچوی، دریای خزر

## مقدمه

بخش قابل توجهی از حدود صد گونه و زیر گونهٔ ماهی‌هایی که در دریای خزر شناسایی شده‌اند از ماهیان نوع آب شیرین مثل انواع تاسماهیان، کپور ماهیان، سوف ماهیان می‌باشند (۷ و ۲۱). از ماهیان دریایی نیز می‌توان به آترینکا، سوزن ماهیان، شگ ماهیان و کفال ماهیان اشاره نمود. ماهیان کیلکا از خانواده شگ ماهیان Clupeidae هستند. شگ ماهیان از ماهیان پلاژیک دریای خزر هستند که اکثرا" در مناطق باز آبهای گرم خزر جنوبی برای تغذیه بسر می‌برند (۲۱). این خانواده در دریای خزر دارای دو جنس *Alosa* و *Clupeonella* است که جنس دوم شامل دو گونه کیلکای آنچوی *C. engrauliformis* (Borodin, 1904) و کیلکای چشم درشت *C. grimmi* (Kessler, 1877) و یک زیر گونه به نام کیلکای معمولی *C. cultriventris caspia* (Svetovidov, 1941) است.

کیلکای آنچوی یک شکارچی فعال است و بیشتر از کوپه‌پودها تغذیه می‌کند که در بین آنها هم *Eurytemora* بعنوان غذای اصلی آن (تا ۷۰ درصد) گزارش شده است (۱).

* پست الکترونیکی نویسندهٔ مسئول: Parafkandeh@hotmail.com



www.SID.ir

Archive of SID



همزمان با کاهش میزان صید کیلکا، فراوانی و تراکم کوپه‌پودها و بخصوص *Eurytemora* هم شدیداً کاهش یافته است. کاهش *Eurytemora* (در واقع غذای کیلکا ) سبب کاهش کیلکای آنچوی که بیشتر در مناطق جنوبی و میانی دریا پراکنش دارند و کمتر در آبهای کم‌عمق ساحلی دیده می‌شوند، شده است (۱۰). این گونه غالبا" در محل‌های چرخش آب (سیکلون‌ها) که دارای تولیدات بالای بیولوژیک هستند دیده می‌شود (۲۷ و ۲۸). موسسه تحقیقات شیلات ایران در سال ۱۳۷۵، توده زنده کیلکای آنچوی را ۲۱۲/۳ هزار تن در بخش جنوبی خزر (آبهای ایرانی) برآورد کرد که از این میزان ۶۲/۶ هزار تن مربوط به منطقه ۲۰ تا ۲۰۰ متری و ۱۴۹/۷ هزار تن در نواحی عمیق و بالای ۲۰۰ متر قرار داشتند. از نظر ترکیب گونه‌ای نیز در این سالها، کیلکای آنچوی با ۶۶ درصد بیشترین ذخیره را بخود اختصاص داده بود (۲).

بهره‌برداری از کیلکا ماهیان در ایران، از سال ۱۳۵۰ با ورود ۶ فروند شناور صیادی در بندر انزلی آغاز گردید (۹). میزان صید این شناورها تا سال ۱۳۶۵، کمتر از ۴۰۰۰ تن در سال بود (۴). افزایش جهشی صید به موازات افزایش تلاش صیادی حاصل سیاست‌های توسعه ماهیگیری کیلکا توسط شیلات ایران در سالهای بعد از پیروزی انقلاب اسلامی بود. بعد از ثبت صید ۹۵ هزار تن در سال ۱۳۷۸، همزمان با ورود و شکوفایی شانه‌دار مهاجم دریای خزر *Mnemiopsis leidyi*، صید کیلکا با کاهش شدیدی همراه شد و به نظر نمی‌رسد بازگشت به سالهای گذشته به سادگی میسر باشد. کاهش صید کیلکا تنها محدود به نواحی جنوبی دریای خزر نبوده، بلکه گزارشاتی از کاهش صید در نواحی میانی و شمالی خزر نیز ارائه شده است (۸ و ۱۹). لذا، این مطالعه با هدف بررسی اثرات احتمالی این تغییرات روی پارامترهای زیستی جمعیت کیلکای آنچوی صورت گرفته است.

## مواد و روشها

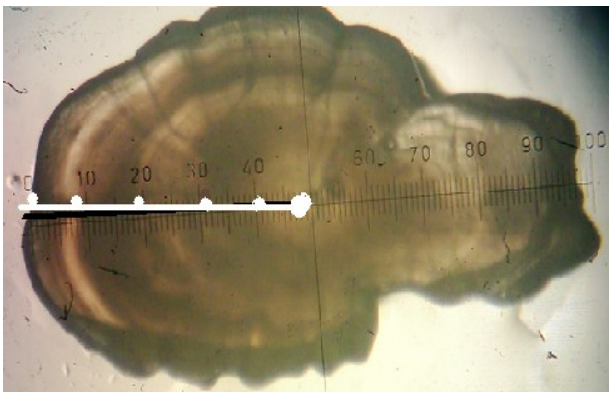
نمونه‌برداری در سواحل جنوبی دریای خزر از مهر ماه ۱۳۸۵ تا شهریور ماه ۱۳۸۶ در دو بندر انزلی (عرض جغرافیایی ˝۲۸ °۳۷ شمالی و طول جغرافیایی ˝۲۵ °۴۹ شرقی) و بابلسر (عرض جغرافیایی ˝۴۲ °۳۶ شمالی و طول جغرافیایی ˝۳۹ °۵۲ شرقی) صورت گرفت. نمونه‌برداری دو بار در ماه از صید شناورهای صید کیلکا انجام شد. صید به کمک تورهای قیفی با چشمه ۸ میلیمتر به شکل مخروطی و با استفاده از دو لامپ ۱۵۰۰ واتی برای متراکم کردن گله‌های کیلکا انجام شد. از صید تخلیه شده حدود ۲ کیلوگرم بصورت تصادفی جمع‌آوری و تفکیک گونه‌ای براساس صفات ریختی آنها انجام شد . (۸، ۱۱، ۱۹ و ۳۳).

در این مطالعه ۵۴۶ کیلکای آنچوی زیست‌سنجی شدند. طول چنگالی با دقت ۰/۱ میلیمتر و وزن ماهی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. سن ۲۲۱ ماهی با استفاده از اتولیت‌های ساجیتا (Sagitta) تعیین شد. اتولیت‌ها بعد از شستشو با آب معمولی، بمدت ۱۲ ساعت در گلیسیرین قرار گرفتند و به کمک بینی کولار مطالعه شدند.

برای برآورد طول ماهیان یک ساله، که در نمونه‌برداری دیده نشدند، از روش پیشینه پردازی[1] استفاده شد (۱۸). برای اینکار شعاع اتولیت‌های ۱۰۱ ماهی در بلندترین محور آن به کمک یک عدسی چشمی مدرج اندازه‌گیری شد و با استفاده از رابطه Fraser-Lee طول ماهی در سن یک سالگی برآورد شد (۱۶).

$$L_i = a + (L_c - a) * (R_i / R_c)$$ مدل Fraser - Lee

در این معادلات $L_i$ طول چنگالی ماهی در سن i ، $L_c$ طول ماهی در زمان صید، $R_i$ شعاع اتولیت در زمان i، $R_c$ شعاع اتولیت در زمان صید است (شکل ۱). a و b بترتیب ثابت و شیب خط رگرسیونی است که برای طول ماهی و اندازه شعاع اتولیت برقرار شده است (۱۸).



**شکل ۱ : اندازه‌گیری فاصله شعاع‌های مربوط به رشد در سالهای گذشته حیات ماهی**

[1] Back calculation



www.SID.ir

Archive of SID



**رابطه طول و وزن**

برای تعیین رابطه طول و وزن ماهی از رابطه زیراستفاده شده است (۲۴).

$a \times L^b$

در این رابطه: W وزن ماهی (گرم)، L طول چنگالی ماهی (میلیمتر)، a عرض از مبدا و b شیب خط است.

برای تعیین الگوی رشد، مقدار b از طریق آزمون t، به شرح زیر مورد ارزیابی قرار گرفت (۳۳).

$t = (b - 3) / S_b$

b: شیب خط و $S_b$: انحراف معیار شیب خط یا b

**پارامترهای رشد**

برای بررسی رشد از مدل رشد برتالانفی[1] استفاده شد (۲۴).

$L_t = L_\infty [1- e^{-K (t - to)}]$

در این مدل $L_t$ طول ماهی در سن t، $L_\infty$ طول بی‌نهایت یا حداکثر طولی است که ماهی در طول عمر خود ممکن است به آن برسد. ضریب رشد از طرح فورد – والفورد (Ford & Walford plot) برآورد شد (۳۲). در این روش از رسم منحنی $L_t$ (محور X) در مقابل $L_{t+1}$ (محور Y) استفاده شد و $L_\infty$ و K از خط برازش شده به اطلاعات فوق بدست آمد. در این حالت مقادیر $L_\infty$ و K از روابط زیر محاسبه می‌شوند:

$K = - \ln (b)$

$L_\infty = a / (1 - b)$

در این روابط a ثابت رابطه و b شیب خط خواهد بود.

سن در طول صفر یا $t_o$ از رابطه زیر محاسبه شد (۳۲).

$t_o = t + (1/K) * (\ln ((L_\infty - L_t) / L_\infty))$

$t_o$: سن ماهی در طول صفر

$L_t$: طول ماهی در سن t (میلیمتر)

$L_\infty$: طول نهایی ماهی یا طول بی نهایت (میلیمتر)

t: سن ماهی (سال)

K: ضریب رشد (در سال)

**آزمون مونرو[2] $\phi'$**

برای مقایسه شاخص‌های رشد برآورد شده از آزمون فی پریم مونرو استفاده شد (۳۲).

$\phi'=\log K + 2 * \log L$

برای اصلاح احتمالی ضرایب زیستی برآورد شده و یا باصطلاح به حداقل رساندن مربع باقیمانده‌ها[3] از منوی Solver برنامه Excel استفاده شده است (۲۴).

**ضرایب مرگ و میر**

برای برآورد ضریب مرگ و میر کل (Z) از روش Age structured catch curve استفاده شد (۲۴). در این روش با استفاده از ایجاد رابطه بین سن ماهیان کیلکا (محور X) و ترکیب سنی صید (محور Y)، میزان مرگ و میر کل برابر با Z = - b حاصل شد.

مرگ و میر طبیعی (M) با استفاده از فرمول تجربی پائولی[4] (۱۹۸۴) محاسبه شد (۳۲):

$M = ۰/۸ \times \exp (-۰/۰۱۵۲-۰/۲۷۹ \ (L_\infty) + ۰/۶۵۴۳ \ \ln (K) + ۰/۴۶۳ \times \ln (T))$

در این معادله T یعنی درجه حرارت متوسط سطحی آب دریا برای بخش جنوبی دریای خزر ۱۴ درجه سانتیگراد محاسبه شده است که توسط دستگاه‌های الکترونیکی مستقر روی شناورهای کیلکا اندازه‌گیری شده است.

مرگ و میر صیادی یا F نیز براساس رابطه Z = M + F محاسبه شده است (۲۴).

که در آن:

Z: مرگ و میر کل

M: مرگ و میر طبیعی

F: مرگ و میر صیادی

تمام اطلاعات جمع‌آوری شده در رایانه به کمک برنامه نرم‌افزاری Excel ثبت شد و تجزیه و تحلیل آنها به کمک برنامه آماری $SPSS_{(16)}$ صورت گرفت. در استفاده از داده‌هایی مثل فراوانی‌های طول و یا سن ابتدا آزمون نرمال بودن توزیع آنها از طریق آزمون کولموگروف – اسمیرنوف مورد ارزیابی قرار گرفت.

[1] Von Bertalanffy plot
2 Munro's phi prime

[3] Residuals
[4] Pauly's Formula



www.SID.ir

Archive of SID



## نتایج

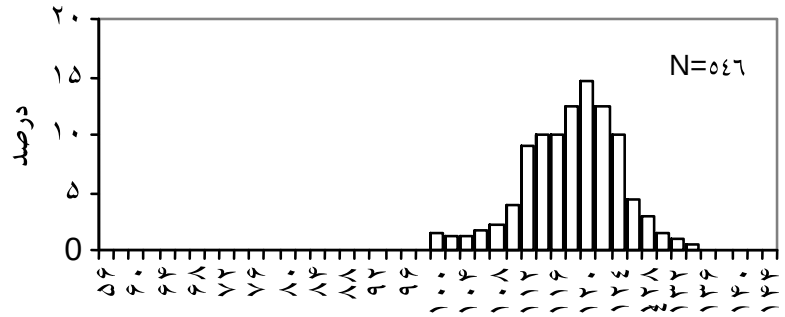
**ساختار طولی، وزنی و سنی**

فراوانی طولی کیلکای آنچوی نشان داد که طول این ماهیان در محدودهٔ ۹۸ تا ۱۳۵ میلیمتری قرار دارد ولی عمده نمونه‌ها در دامنه طولی ۱۲۴- ۱۱۲ میلیمتری قرار گرفته است (نمودار ۱). میانگین طول کیلکای آنچوی ۱۱۷/۸ میلیمتر (SE = ۰/۲۷) بود.

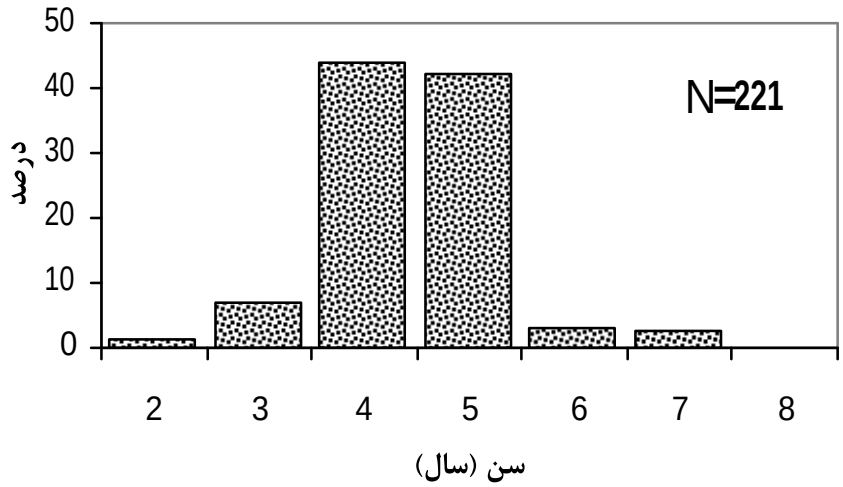
از نظر ترکیب سنی در کیلکای آنچوی، ماهیان ۴ و ۵ ساله بیش از هشتاد درصد نمونه‌ها را بخود اختصاص داده‌اند و دیگر گروه‌های سنی از لحاظ کمی مقدار قابل توجهی را دارا نبودند (نمودار ۲).

میانگین طول کیلکای آنچوی به تفکیک کلاسهای سنی نشان می‌دهد ماهیان دو ساله دارای میانگین طولی ۹۰/۷ میلیمتر هستند و با افزایش ۱۳/۱ میلیمتری در ۳ سالگی به میانگین طولی ۱۰۳/۸ میلیمتر می‌رسند (جدول ۱).

وزن متوسط کیلکای آنچوی ۹/۱ گرم (SE = ۰/۰۶) بود که بیشترین و کمترین ماهی توزین شده بترتیب ۱۶/۷ و ۱/۶ گرم وزن داشتند.




**نمودار ۱: فراوانی طولی کیلکای آنچوی در جنوب دریای خزر (۸۶-۱۳۸۵)**




**نمودار ۲: ترکیب سنی ماهیان کیلکای آنچوی در جنوب دریای خزر (۸۶-۱۳۸۵)**



www.SID.ir

Archive of SID



جدول ۱ : میانگین طول چنگالی کیلکای آنچوی به تفکیک کلاسهای سنی در جنوب دریای خزر

| سن (سال) | ۲+ | ۳+ | ٤+ | ٥+ | ٦+ | ۷+ | ۸+ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تعداد | ۳ | ١٦ | ٩٦ | ۹۳ | ۷ | ٥ | ١ |
| میانگین طول (میلیمتر) | ۹۰/۷ | ۱۰۳/۸ | ۱۱۲/۱ | ۱۱۸/٥ | ١٢٤ | ۱۲۹/۲ | ١٣٥ |
| خطای معیار | – | ۰/۸٦ | ۰/۳۹ | ۰/۳٦ | ۰/۳۷ | ۰/٤۹ | – |

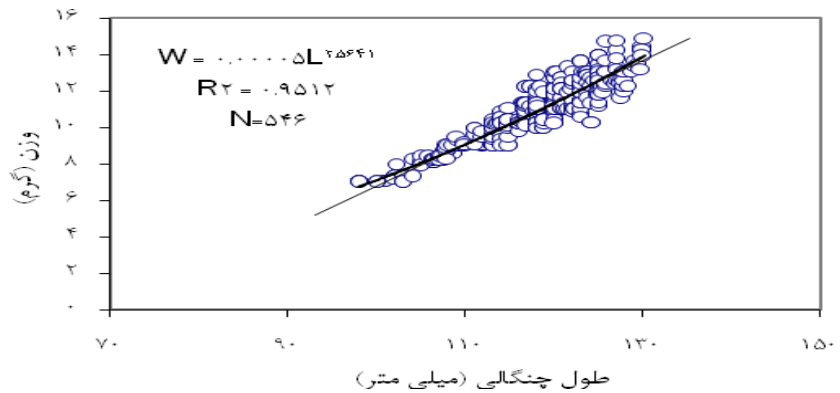
**رابطه طول و وزن**

رابطه رگرسیون برقرار شده بین طول چنگالی و وزن ماهیان کیلکای آنچوی نشان می‌دهد که میزان شیب خط معادل b=۲/۵۶ است و با مقدار ۳ اختلاف دارد و این اختلاف معنی‌دار است ($P<0.05$) (نمودار ۳).

اندازه طولی کیلکای آنچوی یک ساله با استفاده از روش پیشینه‌پردازی ۷۴/۲ میلیمتر محاسبه شد. ضریب رشد با استفاده از طرح فورد – والفورد برای ماهیان کیلکای آنچوی K =۰/۲۴۵ در سال محاسبه گردید. طول بی‌نهایت با استفاده از معادله Ford-Walford، $L_\infty$ =۱۴۷/۴۵ میلیمتر محاسبه شد.

مقادیر K و $L_\infty$ محاسبه شده توسط آزمون مونرو مورد ارزیابی قرار گرفت که مقدار برآورد شده $\phi'$= ۳/۷۲۷ بود. مقدار $t_o$ هم برابر $t_o$= -۱/۷۳ محاسبه شد

ضریب مرگ و میر کل یا Z با استفاده از مدل Age structured catch معادل Z =۱/۰۷ بود. ضریب مرگ و میر طبیعی کیلکای آنچوی با استفاده از فرمول تجربی پائولی معادل M = ۰/۵۰۳ برآورد شد. مرگ و میر صیادی نیز با استفاده از مقادیر مرگ و میر کل و مرگ و میر طبیعی و رابطه F = Z– M برای کیلکای آنچوی F = ۰/۵۶۴ محاسبه شد.




نمودار ۳:رابطه طول و وزن ماهیان کیلکای آنچوی در جنوب دریای خزر

## بحث

اطلاعات زیست‌سنجی نشان می‌دهد که در شرایط فعلی اندازه ماهیان صید شده بزرگتر است و ماهیان کوچک کمتر صید می‌شوند. میانگین طول کیلکای آنچوی ۱۱۷/۸ میلیمتر با دامنه ۹۸ تا ۱۳۵ میلیمتر بود که در مقایسه با سالهای گذشته افزایش یافته است. میانگین طول این ماهی در سال ۱۳۶۹، ۱۰۲ میلیمتر و در سال ۱۳۸۳، ۱۰۵ میلیمتر ثبت شده است. دامنه



www.SID.ir

Archive of SID



طولی این گونه در سال ۱۳۷۶، بین ۶۷/۵ تا ۱۲۷/۵ میلیمتر قرار داشت که بیش از ۸۰ درصد از آنها در دامنه طولی ۱۰۷/۵-۸۷/۵ میلیمتر قرار داشتند (۱۷). این میزان در مطالعه حاضر به ۱۱۲ تا ۱۲۴ میلیمتر افزایش یافته است. ساختار سنی این ماهی نیز نشان می‌دهد که صید این ماهی در گروه سنی ۲ تا ۸ سال صورت می‌گیرد ولی بخش اعظم را گروه‌های سنی ۴ و ۵ ساله تشکیل دادند. در گذشته نه چندان دور، گروه سنی غالب در صید را ماهیان ۳ ساله تشکیل می‌دادند که حتی تا ۴۵ درصد از صید را بخود اختصاص داده بودند (۱۷). براساس گزارش فضلی (۱۳۸۱)، فراوانی ماهیان زیر یک سال حدود ۸/۶ درصد از فراوانی ماهیان آنچوی را تشکیل دادند و سهم ماهیان یک ساله ۳۰ درصد بود. در تحقیق حاضر، بیش از ۴۲ درصد از نمونه‌ها را ماهیان ۵ ساله تشکیل داده است و سهم ماهیان ۴ و ۵ ساله نزدیک به ۸۶ درصد بود. از آنجا که از نظر انتخاب‌پذیری ادوات صید و اندازه چشمه تور تغییری در این سالها بوجود نیامده است، لذا می‌توان گفت که از نظر نسل جانشینی و موفقیت در تولید و بقاء نسل برای نسل جانشین شونده مشکلاتی وجود دارد که احیاء نسل بخوبی صورت نمی‌گیرد. محققین شیلاتی گزارشاتی از تلفات وسیع لاروها و ماهیان جوان کیلکای آنچوی بعلت مشکلات تغذیه‌ای (۱۴) و یا تلفات طبیعی (۲۰ و ۲۹) ارائه کرده‌اند. تغذیه شانه‌دار *M. leidyi* باعث کاهش فراوانی زئوپلانکتونها و مروپلانکتونها در نواحی میانی دریا به نصف و در جنوب خزر به ۱/۳ مقدار قبلی شده است (۳۱). تجربه مشابهی قبلا" در دریای سیاه و غرب اقیانوس اطلس گزارش شده است (۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۲۲، ۲۳، ۲۵ و ۳۰). لذا، می‌توان گفت که گسترش سریع *M. leidyi* در دریای خزر و احتمالا" عدم توانایی کیلکای آنچوی در رقابت غذایی با آن باعث کاهش و صدمه سریع ذخایر آن گردیده است.

ضریب رشد برآورد شده کیلکای آنچوی K = ۰/۲۴۵ در سال محاسبه شد. این مقدار توسط صیاد بورانی (۱۳۸۶) معادل K = ۰/۵۹۸ و توسط فضلی (۲۰۰۷) معادل K=۰/۲۳۸ در سال گزارش شده است. مقایسه نتایج نشان می‌دهد که ضریب رشد کیلکای آنچوی نسبت به گذشته کاهش یافته است. الگوی رشد از نوع آلومتریک منفی است و مقدار b کمتر از ۳ است و این اختلاف معنی‌دار است ($P<0.05$).

میزان ǿ برای کیلکای آنچوی ۳/۷۲۷ محاسبه شده است که در مقایسه با مقادیر بدست آمده توسط فضلی (۳/۷۱۷ = ǿ)، صیاد بورانی (۳/۸۶۱ = ǿ)، جانباز و همکاران (۳/۸۱۴ = ǿ) و همچنین Mamedov (۲۰۰۶) (۳/۴۹۵= ǿ) نزدیک بهم هستند.

ضریب مرگ و میر کل در مطالعه حاضر Z = ۱/۰۶۷ در سال برآورد شد. میزان مرگ و میر کل این گونه توسط فضلی (۲۰۰۷) معادل Z =۱/۷۵ در سال گزارش شده است ولی صیاد بورانی (۱۳۸۶) این مقدار را معادل Z =۱ در سال اعلام کرده‌اند. Mamedov (۲۰۰۶) میزان مرگ و میر کل را با استفاده از مطالعه جمعیت این گونه طی سالهای ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۴، در آبهای جمهوری آذربایجان، در دامنه ۱/۷۵–۰/۷۶ در سال گزارش کرده است. مرگ و میر طبیعی برای کیلکای آنچوی M=۰/۵۰۳ در سال بود که نسبت به گزارش فضلی (۲۰۰۷) (M=۰/۴۷۳) بیشتر و نسبت به گزارش صیاد بورانی (۱۳۸۶) (M=۰/۶۹۰) کمتر است. ضریب مرگ و میر صیادی برای کیلکای آنچوی F=۰/۵۶۴ برآورد شد.

لذا، در یک جمع‌بندی می‌توان گفت که بعلت شرایط پیش آمده، امروزه وضعیت کیلکای آنچوی در شرایط مناسبی قرار ندارد و بطور کلی صیدی که صورت می‌گیرد از نسل‌های ۴ تا ۶ سال قبل است و کمتر ماهیان جوان و نسلی که در آینده جانشین ذخیره ارزشمند آن باشد، دیده می‌شود. در حقیقت ذخایر کیلکای آنچوی یک وضعیت بحرانی را سپری می‌کند. پایش مداوم ذخایر آنها و فراهم کردن امکانات و شرایط لازم برای بررسی‌های بیشتر در کل دریای خزر، با همکاری سایر کشورهای حاشیه دریای خزر، می‌تواند گامی موثر در شناخت وضعیت آنها باشد.

## تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر با پشتیبانی مالی موسسه تحقیقات شیلات ایران در پژوهشکده‌های آبزی‌پروری آبهای داخلی و اکولوژی دریای خزر انجام گرفته است. لذا از مساعدت آقایان دکتر مطلبی ریاست محترم، دکتر شریف روحانی معاونت محترم تحقیقاتی موسسه، مهندس خدمتی، مهندس جانباز، مهندس نهرور، مهندس راستین و سایر همکاران قدردانی بعمل می‌آید. نگارندگان از راهنمایی و همکاری دکتر عبدالملکی و دکتر فضلی در طول اجرای این تحقیق تشکر می‌نمایند.



www.SID.ir

Archive of SID



## منابع


**۱-پریخودکو، ب.، ۱۹۸۱.** صید انتخابی کیلکای آنچوی دریای خزر با نور الکتریکی.. موسسه علمی تحقیقاتی کاسپنیرخ. مترجم: ژاله جدیدیان، ۱۳۷۰. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۲ صفحه.

**۲-پورغلام، ر.، سدف، و.، یرملچف، و. و فضلی، ح.، ۱۳۷۵.** گزارش نهایی پروژه ارزیابی ذخائر کیلکا ماهیان به روش هیدرواکوستیک. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۲۵ صفحه.

**۳-جانباز، ع.، خدمتی، ک.، شعبانی، خ.، فضلی، ح.، پرافکنده، ف.، عبدالملکی، ش.، مقیم، م.، افرایی، م.، دریانبرد، غ.، ۱۳۸۹.** گزارش نهایی پروژه بررسی خصوصیات زیستی کیلکا ماهیان (سن، رشد، تغذیه و تولید مثل) در سواحل جنوبی دریای خزر. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۱۲ صفحه.

**۴-رضوی صیاد، ب.، ۱۳۷۲.** وفور و پراکنش کیلکا در آبهای ایران. بولتن علمی شیلات ایران، شماره ۲، تابستان ۱۳۷۲، صفحات ۱۱ تا ۲۵.

**۵-صیاد بورانی، م.، ۱۳۸۶.** بررسی برخی از ویژگی‌های زیستی کیلکای آنچوی. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۱، صفحات ۷۰ تا ۸۹.

۶-**فضلی، ح.، ۱۳۸۱.** بررسی صید و صید در واحد تلاش کیلکا ماهیان در استان مازندران طی سالهای ۷۵-۱۳۷۸. مجله علمی شیلات، سال یازدهم، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۱، صفحات ۹۷ تا ۱۰۴

**۷-قاسم‌اف، ع.، ۱۹۸۷.** دریای خزر. مترجم: یونس عادلی، ۱۳۷۱. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندرانزلی. ۲۰۲ صفحه.

**۸-کازانچف، ن.، ۱۹۸۱.** ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن. مترجم: ابوالقاسم شریعتی، ۱۳۷۱. شرکت سهامی شیلات ایران، تهران. ۱۷۱ صفحه.

**۹-مطلبی، ع. و پرافکنده، ف.، ۱۳۸۹.** وضعیت ذخایر ماهیان کیلکا در دریای خزر. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۳۲ صفحه.

**10-Aseinova, A.A., 1992.** Common kilka in the Caspian Sea. Ichthyo fauna and commercial resources. Nauka. Moscow, pp.71-80.

**11-Berg, L.S., 1948.** Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. 1:223.

**12-CEP, 1998.** National report of Iran for Caspian environmental programme. Programme Coordination Unit, Baku, Azerbaijan.

**13-Daskalov, G. M., 2002.** Overfishing drives a trophic cascade in the Black Sea. Marine Ecology Progress Series, 225:53-63.

**14-Daskalov, G.M. and Mamedov, E.V., 2007.** Integrated fisheries assessment and possible causes for the collapse of Anchovy kilka in the Caspian Sea. J. Mar. Sci., 64:503-511.

**15-Deason, E.E. and Smayda, T.J., 1982.** Ctenophore-zooplankton-phytoplankton interact-tions in the Narragansett Bay, Rhode Island, USA, during 1972-1977. J. Plankton Res., 2:203-217.

**16-Fazli, H., 2007.** Population dynamics and stock assessment of kilka in Iranian waters of the Caspian Sea. Thesis for the degree of doctoral of philosophy. Pukyong National University. 145P.

**17-Francis, R.I.C.C., 1990.** Back-calculation of fish length: A critical review. J. Fish Bio., 36:883-902.

**18-Katunin, D.N., Golubov, B.N. and Kashin, D.V., 2002.** The impulse of hydrovulkanism on the Derbent Hollow in the central Caspian as a possible factor in the large-scale mortality of anchovy and big eye kilka in spring 2001. Fisheries Research in the Caspian. Scientific Research Works Results for 2002. pp.41-51. KaspNIRKH Publishers, Astrakhan, 630P.

**19-Kazancheev, A.N., 1982.** The Caspian Sea Fishes. Translated by: A. Shariati. Iranian Fisheries Organization. Tehran, Iran, pp.35-42.

**20-Kideys, A.E., 2002.** Fall and rise of the Black Sea ecosystem. Science, 297:1482-1484.

**21-Kideys, A.E., Roohi, A., Bagheri, S., Finenko, G. and Kamburska, L., 2005.** Impacts of invasive ctenophores on the fisheries of the Black Sea and Caspian Sea. Oceanography, 18(2):76-85.




www.SID.ir

Archive of SID



**22-King, M., 2007.** Fisheries biology, assessment and management. Blackwell, UK, 382P.

**23-Kuliyev, Z., 2004.** Dynamics of *Mnemiopsis leidyi* distribution in the Azerbaijan sector of the Caspian Sea in 2001-2002. *In*: Aquatic invasion in the Black, Caspian and Mediterranean Seas, pp.203-204.

**24-Mamedov, E.V., 2006.** The biology and abundance of kilka along the coast of Azerbaijan, Caspian Sea. ICES. J. Mar. Sci., 63:1665-1673.

**25-Morey, G., Moranta, J., Massuti, E., Grau, A., Linde, M., Riera, F. and Morales-Nin, B., 2003.** Weight-length relationships of littoral to lower slope fishes from the Western Mediterranean. Fisheries Research. 62:89-96.

**26-Prikhod'ko B.I., 1963.** On the seasonal changes in Caspian kilka behavior in the zone of the electric light. VNIRO Proceeding, 17:58-64.

**27-Sedov, S. and Paritskiy, Yu.A., 2001.** Biology and fisheries of marine fish. In the state of commercial objects stocks in the Caspian Sea. CaspNIRKH Publication, pp.186-205.

**28-Sergeeva, N.G., Zaika, V.E. and Mikhailova, T.V., 1990.** Tutrition of ctenophore *Mnemiopsis maccradyi* in the Black Sea (in Russian). Zoo. J. Eco., 35:18-22.

**29-Shiganova, T.A., 2002.** Environmental impact assessment including risk assessment regarding a proposed introduction of *Beroe ovata* to the Caspian Sea. Institute of Oceanology RAS, Russia, pp.1-45.

**30-Sparre, P. and Venema, S.C., 1992.** Introduction to tropical fish stock assessment. FAO Fisheries Technical Paper, 450P.

**31-Svetovidov, A.N., 1952.** Herrings (Clupeidae). Series the USSR Fauna. 11(1):223. Moscow, Leningrad. 223P.



www.SID.ir