جنبه‌های زیستی و رشد کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris caspia*) در دهه اخیر در سواحل ایران

علی اصغر جانباز*[1]، حسن فضلی[1]، محمد علی افرایی[1]، غلامرضا رازقیان[1]، فرامرز باقرزاده افروزی[1]، کامبیز خدمتی[2]

*aliasgharjanbaz@yahoo.com

۱- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر ، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

۲- پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۸

چکیده

در این تحقیق برخی تغییرات در ساختار زیستی و رشد کیلکای معمولی در آبهای ایرانی دریای خزر در بازه زمانی (۹۶-۱۳۸۷) مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه برداری از بنادر امیرآباد و بابلسر (در مازندران) و بندر انزلی (در گیلان) به طور تصادفی از حدود ۱۰ شناور و به صورت هفتگی انجام شد. نمونه ها بر اساس کلاس طولی ۵ میلیمتر دسته بندی شدند. دامنه طول چنگالی در محدوده ۱۴۲/۵-۵۲/۵ میلیمتر با میانگین (±انحراف معیار) ۱۰/۵±۱۰۱/۹ میلی‌متر بوده است (n = ۴۹۷۵۹) و ماهیان با طول چنگالی ۱۱۲/۵-۹۲/۵ میلی‌متر با فراوانی ۸۱ درصد جمعیت غالب را تشکیل دادند. میانگین طولی در بازه زمانی تحقیق نوسانات اندکی داشت و دارای مقادیر ۱۰۵-۱۰۰ میلی‌متر بود. در این بازه زمانی همواره ماهیان ۳^{+} و ۴^{+} ساله با فراوانی ۸۰-۷۰ درصد در صید غالب بودند. پایداری میانگین طولی و وزنی دال بر ثبات نسبی در سرعت رشد نسل‌هاست و ثبات شاخص میانگین سنی کیلکای معمولی، ثبات میزان نسل‌هایی که وارد جمعیت می شوند را تایید می‌نماید. بررسی‌ها نشان داد که در سال۱۳۸۷ فراوانی ماهیان جوان ۱-۲ ساله، ۱۵/۲ در صد از صید کل بوده اما بتدریج در سالهای بعد فراوانی این دسته از ماهیان در ترکیب صید کاهش یافته است بطوریکه در سال ۱۳۹۶ تنها ۱۰ درصد از ترکیب صید را بخود اختصاص داده است. کاهش فشار بر ذخایر ماهیان جوان فرصتی برای احیا، و بازسازی ذخایر این گونه می‌باشد.

لغات کلیدی : طول، رشد، کیلکای معمولی، دریای خزر، سواحل ایران

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-09]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.6.8.9]

مقدمه

کیلکای معمولی در مناطق ساحلی زندگی می‌کند و نسبت به دو گونه دیگر بهتر می‌تواند با تغییرات شرایط محیطی از جمله شوری و درجه حرارت آب، خود را وفق دهد. این ماهی در آب با شفافیت‌های مختلف و با شوری‌های مختلف (حتی آب شیرین) سازگار است (Hostland, 1991). تخمریزی کیلکای معمولی در اعماق کمتر از ۳۰-۲۰ متر و به طور گروهی در اعماق کمتر از۱۰ متر صورت می‌گیرد (Prikhod'ko, 1981). طبق گزارش Krasnovoa (۱۹۴۷) کیلکای معمولی در فصل بهار تخمریزی می‌کند. لارو و بچه ماهیان کیلکای معمولی در محل‌های تخمریزی در قسمت‌های ساحلی با عمق کم باقی می‌مانند. در نتیجه، تحت تاثیر جریان‌های دریائی قرار ندارند و به مکانهایی دورتر حمل نمی‌شوند (Prikhod'ko, 1981). تغذیه کیلکای معمولی متفاوت با دو گونه دیگر است و در واقع، به وجود مواد غذایی زئوپلانکتونی در مناطق ساحلی و قسمتهای کم عمق بستگی دارد. فراوانی نسبی کیلکای معمولی از ۵ درصد صید کیلکا ماهیان در گزارش بشارت و خطیب (۱۳۷۲) به بیش از ۷۰ درصد در سال ۱۳۸۳ و طی سال‌های ۹۰-۱۳۸۸ نیز به بیش از ۹۹ درصد افزایش یافت (فضلی ، ۱۳۸۶؛ جانباز، ۱۳۹۰؛ ۱۳۹۲). در خصوص پارامترهای زیستی و رشد کیلکا ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر مطالعات زیادی صورت گرفته است که می‌توان به پروژه تعیین جایگاههای صید کیلکا ماهیان در حوزه جنوبی دریای خزر که طی سال‌های ۱۳۶۹ ۱۳۷۰ در ده گشت تحقیقاتی به مدت ده ماه انجام شد و هدف از اجرای آن تعیین پراکنش، نقاط پر تراکم و پارامترهای زیستی کیلکا ماهیان بود، اشاره کرد (بشارت و خطیب، ۱۳۷۲). در ادامه به منظور بررسی کیفی جمعیت کیلکا ماهیان، پروژه مونیتورینگ (بیولوژی و صید) در مناطق صید تجاری اجرا شد. در این پروژه روند تغییرات پارامترهای مهم زیستی و وضعیت رشد در مناطق صید تجاری بابلسر، امیرآباد و انزلی بررسی گردیدند (فضلی ، ۱۳۸۳؛ ۱۳۸۶). مطالعات کامل‌تری در خصوص سن، رشد، تولید مثل و تغذیه و ذخیره کیلکا ماهیان در آبهای ایرانی دریای خزر نیز انجام پذیرفت و در آن ضمن برآورد پارامترهای زیستی و چگونگی تغذیه در طول شبانه روز، تاثیرات متقابل شانه دار *Mnemiopsis leidyi* و گونه‌های کیلکا به یکدیگر در استفاده از سفره مشترک یعنی زئوپلانکتون‌ها مورد بحث و بررسی قرار گرفت (جانباز ۱۳۹۰؛ ۱۳۹۲؛ ۱۳۹۵). همچنین مطالعاتی توسط محققین خارجی بر پارامترهای زیستی، رشد و زمان تخمریزی در خزر میانی و جنوبی (Amiri *et al.*, Sedov 1984; Prikhod'ko, 1975 and Paritsky, 2001; Sedov and Rchagova, 2017;) و در سواحل آذربایجان انجام شد (Mamedov, 2006).

صید بیش از حد از ذخایر این گونه در سالیان اخیر و سایر شرایط محیطی، منجر به تغییرات شدیدی در ساختار طولی و میزان فراوانی ماهیان بالغ و آماده برای تخمریزی شد (جانباز، ۱۳۹۰؛ ۱۳۹۲). بنابراین، اگرچه مطالعات زیادی در دریای خزر توسط محققین داخل و خارج انجام شده است، اما فعالیت بیش از ۷۰ فروند شناور کیلکاگیردر سواحل ایرانی دریای خزر که معیشت و اقتصاد خود را در گرو پایداری ذخایر این ماهیان می‌دانند، ایجاب می‌کند که همواره این مطالعات با هدف پایش تغییرات شاخص‌های مهمی چون پارامترهای زیستی انجام و راهکارهای مدیریتی به منظور بهره برداری بهینه ارائه گردد. بدین ترتیب، این مطالعه با هدف اینکه آیا این تغییرات در سالهای اخیر همچنان ادامه دارد یا خیر انجام شده است.

مواد و روش کار

عملیات نمونه برداری با استفاده از شناورهای مخصوص مجهز به تور قیفی و نور زیر آبی واقع در دو استان مازندران (بنادر بابلسر و امیرآباد) و گیلان (بندر انزلی) طی سالهای ۹۶-۱۳۸۷ انجام پذیرفت. جهت بررسی خصوصیات زیستی، از صید چند شناور به طور تصادفی (ابتدا، وسط و انتهای صید) نمونه تهیه شد. نمونه برداری هر هفته و در هر بندر (محل تخلیه صید) انجام شد. در هر بار نمونه‌برداری ۵-۳ کیلوگرم نمونه ماهی کیلکا تهیه و به آزمایشگاه منتقل شد. در آزمایشگاه ابتدا گونه‌ها تفکیک و سپس تعداد و وزن ماهیان هر گونه شمارش و اندازه‌گیری

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.6.8.9]

شد. برای بررسی سایر خصوصیات زیستی و در صورت موجود، ۲۰۰ عدد از گونه کیلکای معمولی جدا شد و بر اساس کلاس‌های طولی ۵ میلی‌متر دسته بندی و سپس جنسیت هر یک از نمونه ها تعیین گردید. تعداد نمونه و وزن هر یک از جنس‌ها در هر کلاس سنی با دقت ۰/۱ گرم اندازه گیری شد. تعیین سن ماهیان با استفاده از اتولیت انجام شد. در هر فصل از هر کلاس طولی (از۱۰ قطعه ماهی، جنس نر و ماده) اتولیت تهیه شد. اتولیت‌ها، در داخل پلیت مخصوص حاوی گلیسیرین قرار داده شد و با استفاده از بینی کولار در شرایطی که نور از بالا تابانده شده بود و زمینه آن مشکی بود، تعیین سن انجام گرفت (Chilton *et al*., 1982).

با استفاده از رابطه نمایی Sparre و Venema (۱۹۹۲) ارتباط بین طول و وزن به شرح معادله ذیل بدست آمد:

$(W = aFL^b)$

در این رابطه W= وزن ماهی (گرم)، L= طول چنگالی (میلی‌متر)، a = ضریب ثابت و b = شیب منحنی می‌باشد (Bagenal, 1978).

پارامترهای رشد وان برتالانفی (L_∞ ، k ،t_0) با استفاده از داده‌های طول و سن در نرم افزار Fisat (Analysis of length at age) برآورد گردید (Pauly, 1984). معادلهٔ رشد برتالانفی به شرح ذیل می‌باشد:

$$Lt = L_\infty [1- \exp^{-k(t-t_0)}] \quad (1)$$

t: سن، L_t: طول ماهی در سن t، t_0: پیراسنجه مجازی سن در طول صفر، L_∞: طول مجانب یا میانگین طول مسن‌ترین ماهیان و K: ضریب رشد

همچنین برای محاسبه ضرایب مرگ و میر صیادی (F) (۲) و نرخ بهره برداری (E) (۳) از فرمولهای ذیل استفاده شد (King, 1996):

$$F = Z - M \quad (۲)$$

$$E = \frac{F}{Z} \quad (۳)$$

از شاخص ضریب رشد فای پریم مونرو(ø') (Phi prime) یا دینامیک رشد سالانه برای مقایسه پارامترهای رشد بدست آمده با سایر مطالعات مشابه انجام شده بر ذخایر آبزی مورد نظر استفاده شد (۴) Pauly and Munro, (1984):

$$\Phi' = \log_{10} K + 2 \log_{10} L\infty \quad (۴)$$

برای تجزیه و تحلیل داده های گردآوری شده از بسته‌های نرم‌افزاری EXCEL، SPSS و FISAT استفاده شد.

نتایج

در رابطه بین طول چنگالی و وزن، حداکثر پراکنش متغیر در محدوده خط رگرسیون بود و میزان همبستگی آنها در ماهی کیلکای معمولی حدود ۹۴ درصد بود. بین طول چنگالی و وزن این ماهی معادله نمایی $FL^{۲/۵۳۱}$ W =۰/۰۰۰۰۶۸۷ برقرار بود. مقادیر ضریب رگرسیون b بین جنس ها اختلاف معنی داری را نشان داد (P<۰/۰۰۱ ، t =۱۴۱/۹ ، t=test)

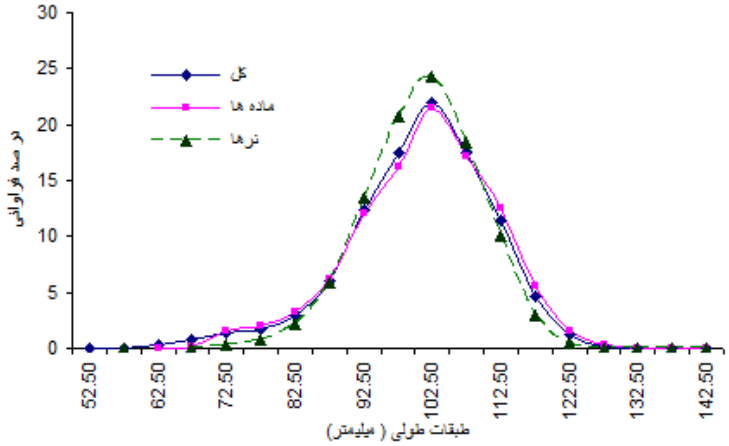
در ماهیان نر این رابطه به صورت $FL^{۲/۶۹۱}$ ۰/۰۰۰۰۴ =W با همبستگی ۹۰ درصد و در ماده‌ها این معادله به صورت $FL^{۲/۴۷۱}$ W= ۰/ ۰۰۰۰۳۷۵ با ضریب همبستگی ۹۵ درصد بود. همچنین با توجه به ضریب رگرسیون (b) بدست آمده در نر و ماده که اختلاف معنی داری نسبت به مقدار ۳ دارد (p< ۰ /۰۰۱) الگوی رشد در هر دو جنس آلومتریک منفی بود.

در پژوهش حاضر دامنه طول چنگالی در محدوده ۱۴۲/۵-۵۲/۵ میلی‌متر با میانگین (±انحراف معیار) ۱۰۱/۹±۱۰/۲ میلی‌متر بوده است (n=۴۹۷۵۹) و ماهیان با طول چنگالی ۹۲/۵-۱۱۲/۵ میلی‌متر با فراوانی ۸۱ درصد جمعیت غالب را تشکیل دادند. فراوانی نسبی ماهیان با طول کمتر از ۷۰ میلی‌متر و بیشتر از ۱۲۰ میلی‌متر ناچیز و بیشترین فراوانی طولی نیز متعلق به ۱۰۲/۵ میلی‌متر بوده است (۲۲ درصد). میانگین (±انحراف معیار) وزن کل این ماهی ۸/۵ ±۲/۱ گرم، حداقل وزن ۰/۸۳ گرم و حداکثر ۲۸/۳ گرم بوده است (n=۴۹۷۵۹) و حدود ۹۰ درصد فراوانی به گروههای وزنی ۱۲-۵ گرم تعلق داشتند. این مقادیر به تفکیک جنس برای ماده‌ها بترتیب ۱۰۱/۳±۱۰/۳ میلی‌متر، حداقل و حداکثر طول چنگالی ۶۲/۵ و ۱۴۲/۵

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.6.8.9]

میلی‌متر (n=۳۴۷۶۱) و برای نرها بترتیب ۸/۴±۱۰۰/۹ میلی‌متر، حداقل و حداکثر طول چنگالی ۵۷/۵ و ۱۴۲/۵ بوده است (n=۱۴۹۹۸). دامنه طولی ماهیان ماده محدودتر از ماهیان نر بود و بیشترین فراوانی به گروه طولی ۱۱۲/۵-۹۲/۵ میلی‌متر تعلق داشت (۷۹/۴ درصد) (شکل ۱).

میانگین طول چنگالی و وزن کیلکای معمولی طی سالهای ۹۶-۱۳۸۷ در جدول ۱ ارائه شده است. میانگین طولی دارای نوسانات اندک ۱۰۵-۱۰۰ میلی‌متر بود و ثبات نسبی در آن مشاهده گردید (جدول ۱).



شکل۱: فراوانی طول چنگالی کیلکای معمولی در آبهای ایرانی دریای خزر

Figure 1: Frequency of fork length of common Kilka in Iranian waters of the Caspian Sea.

جدول۱: میانگین طول چنگالی و وزن کل کیلکای معمولی در سواحل آبهای ایران طی سالهای ۹۶-۱۳۸۷

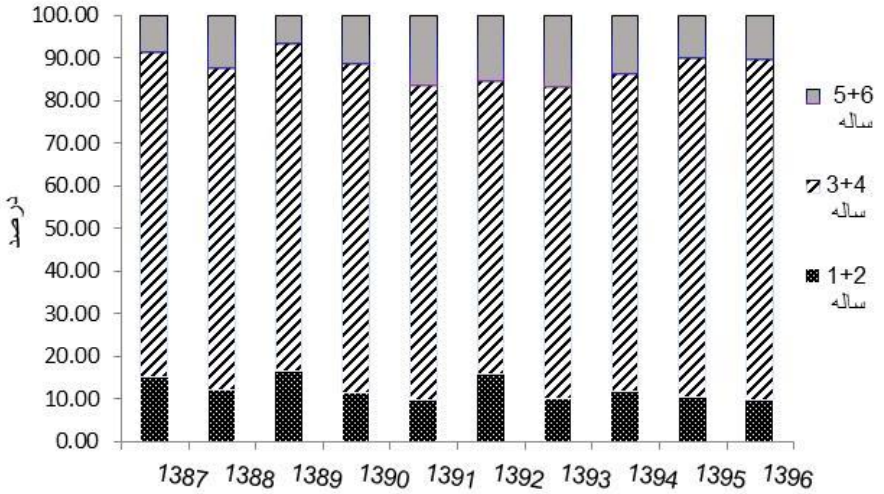
Table 1: Average Fork Length and Total Weight of Common Kilka in Iranian Waters During 2008-2017

سال	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶
طول (میلی‌متر)	۱۰۰/۶	۱۰۲/۴	۱۰۰/۲	۱۰۳/۳	۱۰۴/۴	۱۰۱/۶	۹۸/۹	۱۰۲/۸	۱۰۳/۳	۱۰۵/۵
وزن (گرم)	۸/۲	۸/۷	۷/۸	۸/۹	۹/۲	۸/۳	۷/۹	۸/۶	۸/۷	۹/۷

در صید ماهی کیلکای معمولی ۶ کلاس سنی شامل 1^+ الی 6^+ ساله مشاهده شد. بررسی‌ها نشان داد که در سال ۱۳۸۷ فراوانی ماهیان جوان ۱-۲ ساله، ۱۵/۲ درصد از ترکیب صید را تشکیل داده است. اما بتدریج در سالهای بعد فراوانی این دسته از ماهیان در صید کاهش یافته است بطوریکه در سال ۱۳۹۶ تنها ۱۰ درصد صید را بخود اختصاص داده است. طی این مدت فراوانی ماهیان مولد ۶-۳ ساله از ۸۴/۸ در صد به حدود ۹۰ در صد افزایش داشت و همواره ماهیان 3^+ و 4^+ ساله با فراوانی ۸۰-۷۰ درصد در صید غالب بوده‌اند (شکل ۲).

میانگین (± انحراف معیار) سن در نرها ۰/۸±۳/۶ سال و حداقل و حداکثر آن بترتیب ۲ و ۶ سال مشاهده گردید. میانگین(± انحراف معیار) سن در ماده ها ۰/۹۸±۳/۸ سال و حداقل و حداکثر آن بترتیب ۱ و ۶ سال بوده است. نوسانات ماهانه میانگین سن کیلکای معمولی در این تحقیق نشان داد که حداکثر سن در اسفند ماه (۱±۳/۸ سال) بوده است. بچه ماهیان کیلکای معمولی در دو سال اول زندگی خود دارای رشد سریعتری هستند.

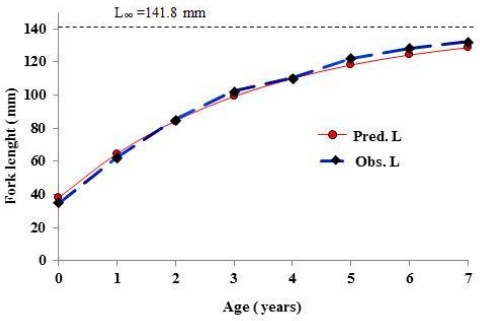
[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.6.8.9]



شکل ۲: فراوانی سنی ماهیان ۱ تا ۶ ساله کیلکای معمولی در آبهای ایرانی دریای خزر

Figure 2: Frequency of 1 to 6-year-old Common Kilka in Iranian Waters of the Caspian Sea.

میانگین (انحراف معیار±) طول چنگالی برای ماهیان صفر ساله ۳۷/۲ (±۱/۵۲) میلی‌متر، ماهیان یک ساله ۶۱/۴ (±۲/۲۰) میلی‌متر و دو ساله ۷۵/۳ (±۱/۵۶) میلی‌متر برآورد شد. با توجه به داده‌های طول در سنین مختلف، پارامترهای رشد(L_∞ , k , t_0) برای ماهی کیلکای معمولی به صورت ذیل محاسبه شد (شکل ۳). نرخ بهره برداری (E) در سالهای مورد مطالعه عمدتا بیش از ۰/۵ بوده است (شکل ۳).



شکل ۳: منحنی رشد ماهی کیلکای معمولی در آبهای ایرانی دریای خزر

Figure 3: Growth curve of common Kilka fish in Iranian waters of the Caspian Sea

t_0 = -۱/۰۴۸ ، ø'= - ۳/۸۸۳

L_∞ =۱۴۱/۸mm ، k = ۰/۲۹۷

بنابراین، معادله رشد کیلکای معمولی برابر است با:

$$Lt = 141.8[1 - \exp^{-0.297(t+1.048)}]$$

بحث

مطالعه زیستی و تولید مثل ماهیان می‌تواند برای شناخت دقیق تر چرخه زندگی و ارزیابی ذخایر آنها موثر باشد (Sparre and Venema, 1992). طبق تحقیقات محققین، عوامل موثر انسانی (فعالیت‌های صیادی بی‌رویه) و عوامل طبیعی (هجوم شانه دار)، بر جمعیت کیلکا ماهیان در دریای خزر تاثیر شدیدی داشته‌اند (Daskalov and Mamedov, 2007; Fazli *et al*., 2007؛ جانباز و همکاران، ۱۳۹۲) . دامنه طول چنگالی کیلکای معمولی در سواحل آذربایجان طی سال‌های ۲۰۰۴-۱۹۹۵ در دامنه ۱۱۵-۶۰ با میانگین ۸۸ میلی‌متر قرار داشت (Mamedov, 2006). در مطالعه‌ای مشابه از نظر دوره زمانی که در سواحل ایرانی دریای خزر انجام شد، گستره دامنه طولی ۱۲۵-۴۰ با میانگین ۹۱/۷±۱۰/۱ میلی‌متر بوده است (Fazli *et al*., 2007). این مقایسه نشان می‌دهد که ماهیان کیلکای معمولی در آبهای ایرانی دریای خزر از اندازه‌ای بمراتب بزرگتر برخوردار بوده‌اند. بررسی بیشتر نشان می‌دهد، فراوانی ماهیان نابالغ کیلکای معمولی (کمتر از ۷۰ میلی‌متر) در ترکیب صید در ماههای مرداد و شهریور افزایش می‌یابد.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.6.8.9]

طی سال‌های ۷۸-۱۳۷۷ که اندازه چشمه‌های تور قیفی ۶-۴ میلی‌متر (به جای استفاده از ۸ میلی‌متر) بوده است و هیچگونه تعطیلی صیدی در این ماهها اعمال نمی‌شد، فراوانی آنها در ترکیب صید نیز زیاد بوده است که این امر موجب کاهش میانگین طولی گردید. اما در نیمه دوم سال ۱۳۷۸ وقتی تمام شناورها موظف به رعایت اندازه چشمه تور قیفی شدند، فراوانی نسبی بچه ماهیان نیز کاهش یافت (فضلی ، ۱۳۸۱). در دهه اخیر نیز با اعمال نظر تحقیقات شیلات مبنی بر اهمیت حفظ و بقاء ماهیان نابالغ جهت احیا، ترمیم و بازسازی ذخایر و عنایت و توجه بیشتر مسئولین شیلاتی استان و در نهایت همکاری مناسب و بموقع صیادان کیلکا گیر با مشاهده بچه ماهیان این گونه، صیدکیلکا ماهیان به مدت ۲ ماه (مرداد و شهریور) متوقف گردید (جانباز و همکاران، ۱۳۹۲). در شکل ۲ نیز فراوانی ماهیان جوان ۱-۲ سال همراه با کاهش بوده است. میانگین طولی تا سال ۱۳۸۰ کمتر از ۹۰ میلی‌متر، طی سالهای ۸۴-۱۳۸۲ در دامنه ۱۰۰-۹۰ میلی‌متر و از سال ۱۳۸۵ به بعد نیز نوسانات آن اندک بوده است و ثبات نسبی در آن مشاهده می‌شود. در این دوره فراوانی ماهیان مسن افزایش یافته و میانگین طولی به بالاتر از ۱۰۰ میلی‌متر رسیده است (جدول ۱) . همچنین فراوانی ماهیان کمتر از ۸۰ میلی‌متر (مجموع ماهیان نابالغ و در حال بلوغ) که طی سالهای ۸۰-۱۳۷۷ به طور میانگین ۵۳ درصد از ترکیب صید بوده و جمعیت غالب را تشکیل می‌دادند، از سال ۱۳۸۳ به بعد به کمتر از ۵ در صد کاهش یافتند. از سوی دیگر، طی همین مدت فراوانی ماهیان مسن (بیشتر از ۱۰۰ میلی‌متر) از ۷ درصد به بیش از ۵۵ در صد صید افزایش یافت و جمعیت غالب را بخود اختصاص داد. این مسئله ممکن است به دلیل نرخ بهره برداری بالاتر از ۰/۵ و در نتیجه فشار صیادی بر این گونه باشد (جانباز و همکاران، ۱۳۹۲: فضلی و همکاران ، ۱۳۹۵). ثبات و پایداری زیستی در آبهای سایر کشورهای همجوار نیز مشاهده شده است بطوریکه نتایج فعالیت‌های علمی و تحقیقاتی شیلاتی انستیتو کاسپنیرخ در دریای خزر نیز موید آن است. در کنار وضعیت نامساعد کیلکاهای آنچوی و چشم درشت، کیلکای معمولی طی چند سال اخیر وضعیت پایدار ذخایر خود را حفظ نموده است که این مسئله به دلیل ویژگی های اکولوژیک آن می باشد. با ثابت بودن مقدار صیدهای تحقیقاتی و گسترش منطقه پراکنش این گونه، وضعیت ذخایر کیلکای معمولی رضایت بخش بوده است و پایداری ویژگیهای طولی و وزنی دال بر ثبات نسبی سرعت رشد طولی و وزنی نسلها و ثبات شاخص میانگین سنی کیلکای معمولی، ثبات نسلهایی را که وارد جمعیت می شوند، تایید می نماید (جداول ۲ و ۳) (کاستورین و همکاران، ۲۰۰۵).

برآورد پارامترهای رشد ماهیان یک جمعیت در مدیریت ذخایر و بوم شناسی هر گونه دارای اهمیتی ویژه می‌باشد و به عنوان یکی از ابزارهای موثر در مدیریت شیلاتی محسوب می‌شود (Mann, 1991). جمعیت و ذخایر ماهیان پویا هستند و پارامترهای حیاتی آنها با گذشت زمان تغییر می‌کند. در نتیجه، ثبات طولانی مدت این شاخص‌ها به عنوان شاخص‌های ساختار جمعیت غیر ممکن است. به همین جهت این پارامترها باید در زمانهای مختلف بررسی شوند. جدول ۴ پارامترهای رشد کیلکای معمولی را در زمانها و مکانهایی مختلف در دریای خزر نشان می‌دهد. دامنه برآورد شده برای $L\infty$، ۱۳۱-۱۲۰ میلی‌متر و برای K، ۰/۴۰۱-۰/۱۲۴ می‌باشد . مقادیر L_∞ بدست آمده در این تحقیق ۱۴۱/۸ میلی‌متر بوده است که با تحقیق سایرین متفاوت است. این امر ممکن است به دلیل بهره برداری بی‌رویه (افزایش فشار صیادی) و کاهش فراوانی ماهیان جوان در جمعیت کیلکای معمولی در سالهای اخیر باشد.

Branstetter (۱۹۸۷)، رشد ماهیان را بر اساس مقدار ضریب رشد (K) به سه گروه تقسیم بندی کرده است. بر این اساس گونه هایی با مقادیر ضریب رشد ۰/۱۰- ۰/۰۵ (در سال) ماهیان دارای رشد کند، مقادیر ضریب رشد ۰/۲۰-۰/۱۰ (در سال) گونه هایی با رشد متوسط و مقادیر ۰/۵۰-۰/۲۰ (در سال) ماهیانی با رشد سریع تقسیم بندی می شوند.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.6.8.9]

جدول ۲: شاخص آمار زیستی کیلکای معمولی در خزر میانی و جنوبی ۲۰۰۴-۱۹۹۶

Table 2: Common Kilka Biological Statistics Index in Middle and Southern Caspian 1996-2004

سال/شاخص	۱۹۹۶	۱۹۹۷	۱۹۹۸	۱۹۹۹	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴
طول (میلی‌متر)	۸۴	۸۶	۸۵	۸۶	۸۳	۸۴	۸۵	۸۴	۸۵
وزن (گرم)	۵/۱	۵/۵	۵/۳	۵/۳	۵/۱	۵/۱	۵/۲	۵	۵/۷
سن (سال)	۳/۳	۳/۲	۳/۴	۳/۷	۲/۸	۲/۹	۳/۵	۳/۴	۳/۷

جدول ۳: شاخص آمار زیستی کیلکای معمولی در خزر شمالی ۲۰۰۴-۱۹۹۶

Table 3: Common Kilka Biological Statistics Index in North Caspian 1996-2004

سال/شاخص	۱۹۹۶	۱۹۹۷	۱۹۹۸	۱۹۹۹	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴
طول (میلی‌متر)	۷۷	۷۶	۷۵	۷۳	۷۲	۷۵	۷۶	۷۴	۷۴
وزن (گرم)	۳/۶	۳/۷	۳/۴	۳/۲	۳/۱	۳/۲	۳/۲	۳/۴	۳/۴
سن (سال)	۱/۳	۱/۴	۱/۲	۱/۳	۱/۲	۱/۱	۱/۴	۱/۲	۱/۴

جدول ۴: پارامترهای رشد کیلکای معمولی در دریای خزر

Table 4: The growth parameters Common Kilka in the Caspian Sea

Reference	ø'	to	k	L∞	Area
پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵	۳/۷۸۲	-۰/۴۰۷	۰/۴۰۱	۱۲۳	Caspian sea (Iranian water)
Mamedov,۲۰۰۶	۱/۲۵۱	-۳/۳۸۷	۰/۱۲۴	۱۲۰	Caspian sea (Azarbaijan water)
Fazli *et al.*,۲۰۰۷	۳/۶۵۴	-۱/۳۴۰	۰/۲۵۹	۱۳۲	Caspian sea (Iranian waters)
جانباز، ۱۳۹۰	۳/۸۸۳	-۱/۲۴۳	۰/۲۴۹	۱۳۶	Caspian sea (Iranian waters)
جانباز، ۱۳۹۲	۳/۶۵۰	-۱/۲۸۵	۰/۲۵۸	۱۳۱/۷	Caspian sea (Iranian waters)
تحقیق حاضر	۳/۸۸۳	-۱/۰۴۸	۰/۲۹۷	۱۴۱/۸	Caspian sea (Iranian waters)

بر اساس این شاخص و با توجه به مقادیر ضریب رشد محاسبه شده برای گونه ماهی کیلکای معمولی، این گونه جزء ماهیان با رشد سریع محسوب می گردند.

اگرچه ثبات نسبی سرعت رشد در جمعیت کیلکای معمولی در سایر کشورها نیز مشاهده شده است (کاستورین و همکاران، ۲۰۰۵) اما کاهش نسبی ضریب رشد K در سالهای اخیر نسبت به مطالعات پورغلام (۱۳۷۵) می‌تواند به دلیل تغییرات اکولوژیک ایجاد شده در دریای خزر همچون ورود شانه دار باشد که بر رفتار تغذیه‌ای این گونه اثر گذاشته است (جدول ۴).

ساختار اکوسیستم دریای خزر نیز با ورود (*Mnemiopsis leidyi*) تغییر یافته است (Ivanov *et al*., 2000) و به دلیل رقابت غذائی این گونه مهاجم با گونه اصلی کیلکا یعنی آنچوی (Roohi *et al*., 2008; Kideys *et al*., 2001; Kideys *et al*., 2005) و کاهش فراوانی زئوپلانکتونی که غذای اصلی این ماهی را تشکیل می‌داد (*Eurytemora*) سبب کاهش شدید ذخایر ماهیان آنچوی شده است. اما با جایگزین شدن جمعیت راسته Copepoda بویژه گونه *Acartia tonsa* و شرایط اکولوژیک مناسب زیستگاه، وضعیت صید و ذخایر گونه کیلکای معمولی در مدت مشابه آسیبی ندیده است. کیلکای معمولی دارای دامنه غذایی وسیع‌تری نسبت به دو گونه دیگر کیلکا می‌باشد و در حال حاضر که زئوپلانکتون غالب دریای خزر بویژه مناطق ساحلی را *Acartia* تشکیل می‌دهد، می‌تواند زیستگاه غذایی مناسبی را برای کیلکای معمولی فراهم نماید. بنظر می‌رسد کیلکای معمولی بیش از پیش به این گونه وابسته شده است که با توجه به کاهش فراوانی، سایر گونه‌های زئوپلانکتونی احتمالاً از طعمه‌های اصلی و اجباری این گونه نیز محسوب می‌شود.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-09]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.6.8.9]

طبق گزارش Sabir (۱۹۹۲) نرخ رشد هر گونه تابع عواملی مانند درجه حرارت، اکسیژن محلول، شوری، دوره نوری، بیماریها، شکار، بلوغ جنسی و میزان غذای قابل دسترس می‌باشد. علاوه بر موارد مذکور، برخی از فاکتورهای درونی ماهی از قبیل ترکیب ژنتیک و شرایط فیزیولوژیک نیز موثر می‌باشند. بنابراین، نوسانات ضریب رشد و طول بینهایت این گونه در مناطق مختلف دریای خزر ممکن است به دلیل متفاوت بودن شرایط زیست محیطی خاص هر منطقه باشد و در نهایت اینکه تغییرات جزئی نرخ رشد این گونه در سالهای مختلف یا مناطق مختلف می تواند ناشی از عوامل مذکور باشد.

پس از محاسبه پارامترهای رشد جمعیت یک گونه آبزی، نخستین اقدام مقایسه نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر با نتایج سایر تحقیقات، بر همان گونه بر اساس میزان ذخیره می باشد. علت استفاده از تست فایم پریم مونرو دینامیک رشد سالانه (ø') در بررسی پویایی جمعیت، اهمیت آن در تعیین صحت و اعتبار تحقیق صورت گرفته است. زیرا منحنی های رشد بدست آمده برای ذخایر مشابه حتی با دارا بودن مقادیر متفاوتی از k و L∞می‌تواند مشابهت داشته باشد (Sparre and Venema, 1992). دینامیک رشد سالانه (ø') در سواحل آذربایجان نشان داد که رشد سالانه کیلکای چشم درشت نسبت به دو گونه دیگر سریعتر است (ø'=۱/۰۲)، در آنچوی رشد کندتر است (ø'=۱/۴۹۵) و کیلکای معمولی، کندترین مقدار رشد دارد (ø'=۱/۲۵۱) (Mamedov, 2006). رشد سالانه ø' در سواحل ایران در مورد کیلکای معمولی در تحقیق پورغلام و همکاران (۱۳۷۵)، Fazli و همکاران (۲۰۰۷)، جانباز ۱۳۹۰ و ۱۳۹۲ بترتیب معادل ۳/۷۸۲، ۳/۶۵۴، ۳/۸۸۳ و۳/۶۵۰ بوده است که به تحقیق حاضر (۳/۸۸۳) نزدیک می‌باشد. اختلاف موجود با سواحل آذربایجان ممکن است در نتیجه تفاوت موقعیت جغرافیایی و تغییرات اکولوژیک بوجود آمده در فواصل زمانی مختلف باشد. علاوه بر این، سایر عواملی که بر پارامترهای رشد آبزیان موثرند نیز می‌تواند دخیل باشد.

تشکر و قدردانی

در خاتمه از زحمات و حمایت‌های مسئول وقت محترم بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر موسسه جناب آقای دکتر کیمرام، ریاست وقت محترم پژوهشکده اکولوژی دریای خزر جناب آقای دکتر پرافکنده و کارشناسان پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی انزلی که در جمع‌آوری داده های مورد نیاز این تحقیق ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

بشارت، ک. و خطیب، ص.، ۱۳۷۲. تعیین جایگاههای صید کیلکا (*Clupeonella*) در مناطق متعارف صید در شمال ایران و بررسیهای هیدرولوژیک و هیدروبیولوژیک دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی آبزیان دریای خزر. ۸۴ صفحه.

پورغلام، ر.، سدوف،و.، یرملچف، ا.، بشارت ، ک.، فضلی ، ح.، ۱۳۷۵ . ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان بروش هیدروآکوستیک، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، ۱۲۵ صفحه.

جانباز، ع.ا.، فضلی، ح.، پرافکنده، ف.، عبدالملکی، ش.، مقیم، م.، کر ، د.، افرائی، م.ع.، دریانبرد، ر.، باقری، س.، خدمتی ، ک.، شعبانی، خ.، نهرور، م.ر.، راستین. ، ر، رستمیان، م.ت. ۱۳۹۰. پروژه بررسی خصوصیات زیستی کیلکا ماهیان (سن، رشد و تغذیه و تولید مثل) در حوزه جنوبی دریای خزر. وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۰-۰۱۰۰-۲۰۰۰۰۰-۰۲-۸۶۰۱-۸۶۰۰۱

جانباز، ع.ا.، فضلی، ح.، پرافکنده، ف.، قاسمی، ش.، عبدالملکی، ش.، مقیم، م.، کر ، د.، پورغلام، ر.، نیک پور، م.، باقرزاده، ف.، خدمتی ، ک.، آذری، ع.، نهرور، م.ر.، راستین. ، ر، غنی نژاد، د. ۱۳۹۲. پروژه بررسی خصوصیات زیستی کیلکا ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر بمنظور بهره برداری پایدار . وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات،

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-09]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.6.8.9]

آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۸۸۰۷۱-۱۲-۷۶-۰ .

جانباز، ع.ا.، فضلی، ح.، خدمتی، ک.، عبدالملکی، ش.، کر ، د.، مقیم، م.، افرایی، م.ع.، دریانبرد، غ.، صلواتیان، س.م.، راستین. ، ر.، نیک پور، م.، رضوانی، غ. ۱۳۹۵. پروژه بررسی رژیم غذایی ، تولید مثل و پارامتر های زیستی ماهیان کیلکا در آبهای ایرانی دریای خزر. وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۹۱۱۴۲-۱۲-۷۶-۰ .

جانباز، ع.ا.، فضلی، ح.، پورغلام ، ر.، کر،د.، عبدالملکی، ش.، ۱۳۹۲. ارزیابی صید و ذخایر ماهی کیلکای معمولی *Clupeonella cultriventris caspia* در سواحل ایرانی دریای خزر طی سالهای ۱۳۷۵ الی ۱۳۹۰. مجله علمی شیلات ایران . ۲۲ (۳). ۲۱-۱۳.

فضلی، ح.، جانباز، ع.ا.، قاسمی ، ش.، ۱۳۹۵. ارزیابی ذخایر و تعیین سقف قابل برداشت کیلکای معمولی Clupeonella cultriventris Borodin,1904 در آبهای ایرانی دریای خزر . مجله علمی شیلات ایران . ۲۵ (۳). ۹۹-۸۷. Doi:10.22092/ISFJ2017-110301.

فضلی، ح.، صیاد بورانی، م.، جانباز ع.ا.، نادری، م.، ابو، م.، مقیم، م.، عوفی، ف. و آذری، ع.، ۱۳۸۱. بررسی آماری و بیولوژیکی کیلکا ماهیان در مناطق صید تجاری سال ۸۰-۷۶. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۷۳ صفحه.

فضلی ح.، جانباز ع.ا.، کیمرام ف.، قدیرنژاد ح. سلمانی ع. پورغلامی ا. صیاد رضوی ب. ۱۳۸۳. مونیتورینگ (بیولوژی و صید) کیلکا ماهیان در مناطق صید تجاری سال ۸۱-۸۰. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۵۹ صفحه.

فضلی ،ح. جانباز ،ع.ا.پرافکنده ،ف.صیادرضوی ،ب. کر،د.طالشیان ،ح و باقرزاده ،ف. ۱۳۸۶. مونیتورینگ (بیولوژی و صید) کیلکا ماهیان در مناطق صید تجاری سال ۸۳-۸۱. وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۰۲-۰۰۰۳۴۲۰۷۱۰-۸۱..

کاستورین،ن.ن.، سدوف ،س.یی.، زیکوف ،ل.آ.، آندریانووا.آ.، کولوسوک، گ.گ.، پلاتیتسینان. یی.، وانوشکووا، آ.آ.، یاناکایف، ن.ر.، سدووا، ت.س. ۲۰۰۵. وضعیت کنونی ذخایر و صید ماهیان دریایی دردریای خزر در سال ۲۰۰۴. ترجمه یونس عادلی،۱۳۸۷. پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی- ۲۷ انزلی، ایران.۲۷ صفحه .

Amiri, K., Shabanipour, N. and Eagderi, S., 2017. Predict the potential fishing grounds for Kilka (*Clupeonella* spp.) fishes in southern part of the Caspian Sea using maximum entropy models and remotely sensed satellite data. *Se. Iran. J. Ichthyol*., 4(3): 290-298.Doi:10- 508/iji.2016.

Bagenal, T.B., 1978. Methods of assessment of fish production in fresh waters. Blackwell Scientific Pub1,

Branstetter, S., 1987. Age and growth estimates for Blacktip, *Carcharhinus limbatus*, and spinner, *Carcharhinus Brevipinna*, sharks from the northwestern Gulf Mexico. *Copeia*, 4: 964-974.

Chilton, D.E. and Richard J. Beamish., 1982. Age determination methods for fishes studied by the Groundfish program at the Pacific Biological Station. *Con. Spec. Publ. Aguat. Sci*., 60:102 P.

Daskalov, G.M. and Mamedov, E.V., 2007. Integrated fisheries assessment and possible causes for the collapse of anchovy kulak in the Caspian Sea. ICES Journal of Marine Science, 64:503-511. Doi.10.1.1.895.5399.

Fazli, H., C.I. Zhang, D.E. Hay, C.W. Lee, A.A. Janbaz and M.S. Borani., 2007.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-09]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.6.8.9]

Population ecological parameters and biomass of common kilka (*Clupeonella cultriventris caspia*) in the Caspian Sea. *Iranian Journal of Fisheries Science*, 7(1): 47-70.

Fazli, H., 2007. Population dynamics and stock asessment of kilka (genus: *Clupeonella*) in Iranian Waters of the Caspian Sea .Pukyong National University.

Hoestlandt, H., 1991. *Clupeonella cultiventris* (Nordmann, 1840), The freshwater fishes of Europe. Vol. 2. AULA-Verlag Wiesbaden, Germany. 447P.

Ivanov, P.I., Kamakim, A.M., Ushivtzev, V.B., Shiganova, T.A., Zhukova, O., Aladin, N., Wilson, S.I, Harbinson, G.R., and Dumont, H.J., 2000. Invasion of Caspian Sea by the come jellyfish *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora). *Biological Invasion*, 2: 255-258.

King, M., 1996. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Books, 34P.

Kideys, A.E., Ghasemi, Sh, Kor, D., Roohi, A. and Bagheri, S., 2001. Strategy for combating *Mnemiopsis* in the Caspian waters of Iran. Final report, July 2001, prepared for the Caspian Environment Programme, Baku, Azerbaijan. 2001.

Kideys, A.E., Roohi, A., Bagheri, S., Finenko, G. and Kamburka, L., 2005. Impacts of Invasive ctenophores on the fisheries of the Black Sea and Caspian Sea. pp. 76-85. *Oceanography*, No.2.Doi.org/10.5676 oceanog.2005/.43.

Krasnova, K.V., 1947. Kilka spawning grounds and spawning conditions in the nothern Caspian (from the distribution of eggs and larvae in 1940-1941). Dokl. Vses. N. i. in– ta morsk. Rybn. Kh- va i okeanogr., No. 8.

Mamedov, E.V., 2006. The biology and abundance of kilka (Clupeonella spp.) along the coast of Azerbaijan, Caspian Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 63:1665–1673. DOI: 10.1016/j.icesjms.2006.07.005

Mann, R.H.K., 1991. Growth and production. (In: I.J Winfield and J.S.Nelson J.S.eds.), Cyprinid fishes; systematics, biology and exploitation. Chapman and Hall, London, UK. pp. 456-482.

Prikhod'ko, B.I., 1981. Ecological features of the Caspian Kilka *(Clupeonella)*. Scripta Publishing, Co: 27–35.

Prikhod'ko, B.I., 1975. Kilka of the Caspian Sea and their abundance. Trudy VNIRO, 108: 144-153.

Pauly, D. and Munro J.I., 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrtes, Fish byte, 21P.

Pauly, D., 1984. Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use with programmable calculaors. ICLARM. Manila. 425P.

Roohi, A., Zulfigar, Y., Kideys, A., Aileen, T., Eker-Develi, E. and Ganjian Khenari, A., 2008. Impact of a new invasive ctenophore (*Mnemiopsis leidyi*) on the zooplankton community of the Southern Caspian Sea. Marine Ecology, 29: 421–434.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-09]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.6.8.9]

Sedov, S.I. and Rchagova, T.L., 1984. Morphological characteristics of anchovy Kilka, *Clupeonella engrauliformis* (Clupeidae), in winter and spring. *Journal of Ichthyology*, 23(3): 140-143.

Sedov, S.I. and Paritsky, Y.U.A., 2001. Biology and fisheries of marine fish. In The State of Commercial Objects Stocks in the Caspian and their Use, pp186-205. CaspNIRKh Publishing, Astrakhan .409P.

https://Doi.org/10.1111/j.1439-0485.2008.00254.

Sabir, A. 1992. An introduction to fresh water fishery biology. University Grants commission, H-9 Islamabad, Pakistan. Pp. 97-106.

Sparre, D. and Venema, S.C., 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1 manual FAO Ffish Tech. PUB. (306.1) Rev. Vol. 1, 376P.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-09]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.6.8.9]

Biological aspects and growth *Clupeonella cultriventris caspia* on the coast of Iran in the last decade

Janbaz A.A[1]; Fazli H.[1]; Afraei Bandpei M.A.[1]; Razeghian Gh.[1]; Bagherzadeh Afroozi F.[1]; Khedmati K.[2]

*aliasgharjanbaz@yahoo.com

1-Caspian Sea Ecological Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agricultural Research Education and Extension Organization(AREEO), Sari, Iran
2- Inland Waters Aquaculture Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agricultural Research Education and Extension Organization(AREEO), Bandar Anzali, Iran

Abstract

The changes in biological structure and growth of common kilka were investigation during 2008-2017 in the Iranian waters of the Caspian Sea. Kilka fishing ships discharged theirs catch in three parts: Babolsar, Amirabad and Anzali. The sample based on the length of 5 mm were classified. Fork length ranged from 52.5 to 142.5 mm and mean (±SD) 101.9±10.5 and fish fork length 92.5-112.5 mm of the population have been dominant 81(%) (n= 49759). The slight fluctuations in the average length with values were between 100 and 105 mm. During this period, fish of +3 and +4 years old have been dominant with frequency of 80-70%. The stability length and weighted mean of generation growth rate was indicative of relative stability and the average age of common kilka stability, the stability of the population are descendants entered and confirmed.

The results showed that in the year 2008 the frequency of young fish 1-2 years was 15.2% of the catch, but gradually in the following years, the abundance of these fish in the hake decreased, so that in 2017, only 10% of the catches were allocated. Pressure on young fish stocks is an opportunity to rehabilitate stocks of this species.

Keywords: Lenght, Growth, Common Kilka, Caspian Sea, Iran

*Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-09]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.6.8.9]