

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

علی اصغر جانباز^{*}^۱، حسن فضلی^۱، محمد علی افرایی^۱، غلامرضا رازقیان^۱، فرامرز باقرزاده افروزی^۱، کامبیز خدمتی^۲

*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 پذیرش: مهر ۱۳۹۸

تاریخ دریافت: خرداد 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. نمونه‌ها بر اساس کلاس طولی ۵ میلیمتر دسته بندی شدند. دامنه طول چنگالی در محدوده $142/5 - 52/5$ میلیمتر با میانگین (\pm انحراف معیار) $101/9 \pm 10/5$ میلیمتر بوده است ($n = 49759$) و ماهیان با طول چنگالی $112/5 - 92/5$ میلیمتر با فراوانی ۸۱ درصد جمعیت غالب را تشکیل دادند. میانگین طولی در بازه زمانی تحقیق نوسانات اندکی داشت و دارای مقادیر $100 - 105$ میلیمتر بود. در این بازه زمانی همواره ماهیان 3^+ و 4^+ ساله با فراوانی $70 - 80$ درصد در صید غالب بودند. پایداری میانگین طولی و وزنی دال بر ثبات نسبی در سرعت رشد نسل هاست و ثبات شاخص میانگین سنی کیلکای معمولی، ثبات میزان نسل‌هایی که وارد جمعیت می‌شوند را تایید می‌نماید. بررسی‌ها نشان داد که در سال ۱۳۸۷ فراوانی ماهیان جوان $2 - 1$ ساله، $15/2$ درصد 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

مقدمه

پذیرفت و در آن ضمن برآورده 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، ۱۳۹۲؛، ۱۳۹۰، ۱۳۹۵). همچنین مطالعاتی توسط محققین خارجی بر پارامترهای زیستی، رشد و زمان تخرمیزی در خزر میانی و جنوبی and Paritsky, 2001; Sedov and Rchagova,) Amiri et al., Sedov 1984; Prikhod'ko, 1975 Mamedov, 2017) و در سواحل آذربایجان انجام شد (, 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 تخرمیزی 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 کیلکاگیر در 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 رائمه 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 مجهر به تور قیفی و نور زیر آبی واقع در دو استان مازندران (بنادر بابلسر و امیرآباد) و گیلان (بندر انزلی) طی سالهای ۱۳۸۷-۹۶ 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 نمونه برداری ۳-۵ 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

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, ۱۹۹۱). تخرمیزی کیلکای معمولی در اعماق کمتر از ۳۰- ۲۰ متر و به طور گروهی در اعماق کمتر از ۱۰ متر صورت می‌گیرد (Prikhod'ko, 1981). طبق گزارش Krasnovoa (۱۹۴۷) کیلکای معمولی در فصل بهار تخرمیزی می‌کند. لارو و بچه ماهیان کیلکای معمولی در محل‌های تخرمیزی در قسمت‌های ساحلی با عمق کم باقی می‌مانند. در نتیجه، تحت تاثیر جریان‌های دریائی قرار ندارند و به مکانهای 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 پژوهه تعیین جایگاههای صید کیلکا ماهیان در حوزه جنوبی دریای خزر که طی سال‌های ۱۳۷۰- ۱۳۶۹ 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، پژوهه مونیتورینگ (بیولوژی و صید) در مناطق صید تجاری اجرا شد. در این پژوهه 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

بدست آمده با سایر مطالعات مشابه انجام شده بر ذخایر
آبزی مورد نظر استفاده شد (۴) Pauly and Munro, (1984):

$$\Phi' = \log_{10}^K + 2 \log_{10}^{L_\infty} \quad (4)$$

برای تجزیه و تحلیل داده های گردآوری شده از بسته های نرم افزاری 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 L_∞ ۲/۵۳۱ و وزن این ماهی معادله نمایی $FL = 0.000687W$ برقرار بود. مقادیر ضریب رگرسیون $b < 0.001$ و $P < 0.001$ بین جنس ها اختلاف معنی داری را نشان داد (t-test, $t = 141/9$).

در ماهیان نر این رابطه به صورت $FL = 0.0004W$ با همبستگی ۹۰ درصد و در ماده ها این معادله به صورت $FL = 0.000375W$ 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 ($p < 0.001$) الگوی رشد در هر دو جنس آلمتریک منفی بود.

در پژوهش حاضر دامنه طول چنگالی در محدوده ۱۴۲/۵-۱۰۱/۹ میلی متر با میانگین (\pm انحراف معیار) $52/5$ میلی متر بوده است ($n=49759$) و ماهیان با طول چنگالی ۹۲/۵-۱۱۲/۵ میلی متر با فراوانی ۸۱ درصد جمعیت غالب را تشکیل دادند. فراوانی نسبی ماهیان با طول کمتر از ۷۰ میلی متر و بیشتر از ۱۲۰ میلی متر ناچیز و بیشترین فراوانی طولی نیز متعلق به ۱۰۲/۵ میلی متر بوده است (۲۲ درصد). میانگین (\pm انحراف معیار) وزن کل این ماهی $8/5 \pm 2/1$ گرم، حداقل وزن $0/83$ گرم و حداکثر $28/3$ گرم بوده است ($n=49759$) و حدود ۹۰ درصد فراوانی به گروههای وزنی ۵-۱۲ گرم تعلق داشتند. این مقادیر به تفکیک جنس برای ماده ها بترتیب $101/3 \pm 10/3$ میلی متر، حداقل و حداکثر طول چنگالی $62/5$ و $142/5$

شد. برای بررسی سایر خصوصیات زیستی و در صورت موجود، ۲۰۰ عدد از گونه کیلکای معمولی جدا شد و بر اساس کلاس های طولی ۵ میلی متر دسته بندی و سپس جنسیت هر یک از نمونه ها تعیین گردید. تعداد نمونه و وزن هر یک از جنس ها در هر کلاس سنی با دقت ۰/۱ گرم اندازه گیری شد. تعیین سن ماهیان با استفاده از اتو لیت انجام شد. در هر فصل از هر کلاس طولی (از ۱۰ قطعه ماهی، جنس نر و ماده) اتو لیت تهیه شد. اتو لیت ها، 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 (میلی متر)، a = ضریب ثابت و b = شیب منحنی می باشد (Bagenal, 1978).

پارامترهای رشد وان بر تالانفی (L_∞ ، k ، t_0) با استفاده از Analysis of Fisat (Fisat, 1984) برآورد گردید (length at age). معادله رشد بر تالانفی به شرح ذیل می باشد:

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

t : سن، L_t : طول ماهی در سن t ، t_0 : پیراستجه مجازی سن در طول صفر، L_∞ : طول مجازی یا میانگین طول مسن ترین 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):

$$F = Z - M \quad (2)$$

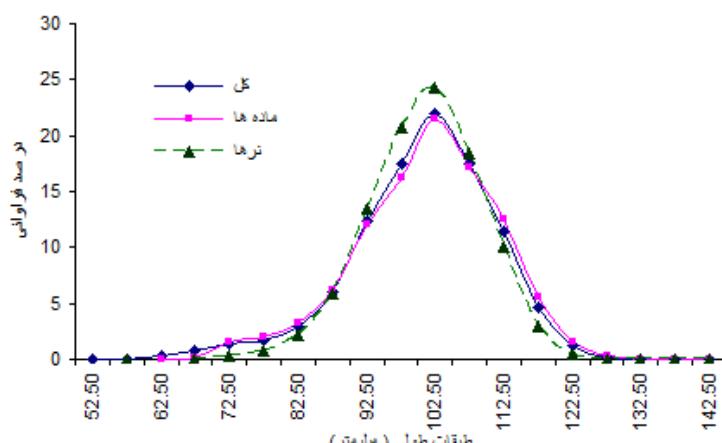
$$E = \frac{F}{Z} \quad (3)$$

از شاخص ضریب رشد فای پریم مونرو (ϕ') (Phi prime) یا دینامیک رشد سالانه برای مقایسه پارامترهای رشد

طولی ۱۱۲/۵-۹۲/۵ میلی‌متر تعلق داشت (۷۹/۴ درصد) (شکل ۱).

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

میلی‌متر ($n=34761$) و برای نرها بترتیب $100/9 \pm 8/4$ میلی‌متر، حداقل و حداکثر طول چنگالی $57/5$ و $142/5$ میلی‌متر بوده است ($n=14998$). دامنه طولی ماهیان ماده محدودتر از ماهیان نر بود و بیشترین فراوانی به گروه



شکل ۱: 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.

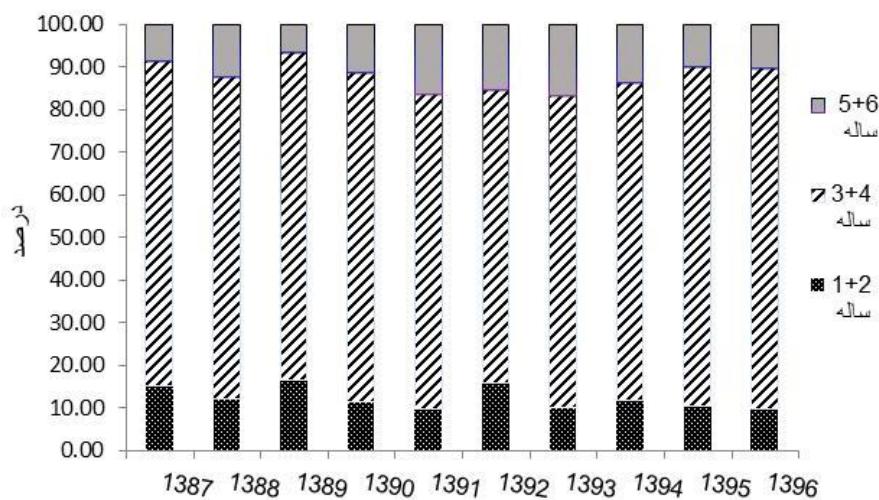
جدول ۱: میانگین طول چنگالی و وزن کل کیلکای معمولی در سواحل آبهای ایران طی سالهای ۱۳۸۷-۹۶

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

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

میانگین (\pm انحراف معیار) سن در نرها $3/6 \pm 0/8$ سال و حداقل و حداکثر آن بترتیب ۲ و ۶ سال مشاهده گردید. میانگین (\pm انحراف معیار) سن در ماده ها $3/8 \pm 0/98$ 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 $3/8 \pm 1$ سال بوده است. بچه ماهیان کیلکای معمولی در دو سال اول زندگی خود دارای رشد سریعتری هستند.

در صید ماهی کیلکای معمولی ۶ کلاس سنی شامل 1^+ الی 6^+ ساله مشاهده شد. بررسی ها نشان داد که در سال ۱۳۸۷ فراوانی ماهیان جوان $2-1$ ساله، $15/2$ 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 10 درصد صید را بخود اختصاص داده است. طی این مدت فراوانی ماهیان مولد $3-6$ ساله از $84/8$ درصد به حدود 90 درصد افزایش داشت و همواره ماهیان 3^+ و 4^+ ساله با فراوانی $70-80$ درصد در صید غالب بوده اند (شکل ۲).



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.

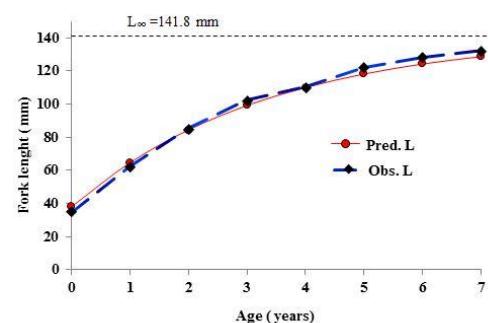
بنابراین، معادله رشد کیلکای معمولی برابر است با:

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

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 2007; Fazli *et al.*, 2007) Mamedov, جانباز و همکاران، ۱۳۹۲ (. دامنه طول چنگالی کیلکای معمولی در سواحل آذربایجان طی سال‌های ۱۹۹۵-۲۰۰۴ در دامنه ۱۱۵-۸۰ 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.

میانگین (انحراف معیار \pm) طول چنگالی برای ماهیان صفر ساله ۳۷/۲ ($\pm 1/52$) میلی‌متر، ماهیان یک ساله ۶۱/۴ ($\pm 2/20$) میلی‌متر و دو ساله ۷۵/۳ ($\pm 1/56$) 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 عمدها 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

$$t_0 = -1/0.48, \phi' = -3/883$$

$$L_{\infty} = 141.8 \text{ mm}, k = 0.297$$

اخير وضعیت پایدار ذخایر خود را حفظ نموده است که این مسئله به دلیل ویژگی های اکولوژیک آن می باشد. 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 (جدوال ۲ و ۳). (کاستورین و همکاران، ۲۰۰۵).

برآورد پارامترهای رشد ماهیان یک جمعیت در مدیریت ذخایر و بوم شناسی هر گونه دارای اهمیتی ویژه می باشد و به عنوان یکی از ابزارهای موثر در مدیریت شیلاتی محسوب می شود (Mann, 1991). جمعیت و ذخایر ماهیان پویا هستند و پارامترهای حیاتی آنها با گذشت زمان تغییر می کند. 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 می دهد. دامنه برآورد شده برای L_{∞} ، L_{K} میلی متر و برای K ، R بدست آمده در این تحقیق است. این امر ممکن است به با تحقیق سایرین متفاوت است. این امر ممکن است به دلیل بهره برداری بی رویه (افزایش فشار صیادی) و کاهش فراوانی ماهیان جوان در جمعیت کیلکای معمولی در سالهای اخیر باشد.

Branstetter (1987)، 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 $R = 0.05$ (در سال) ماهیان دارای رشد کند، مقادیر ضریب رشد $R = 0.10$ (در سال) گونه هایی با رشد متوسط و مقادیر $R = 0.20$ (در سال) ماهیانی با رشد سریع تقسیم بندی می شوند.

طی سال های ۱۳۷۷-۷۸ که اندازه چشمehای تور قیفی ۴-۶ میلی متر (به جای استفاده از ۸ میلی متر) بوده است و هیچگونه تعطیلی صیدی در این ماهها اعمال نمی شد، 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 چشمeh 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، صید کیلکا ماهیان به مدت ۲ ماه (مرداد و شهریور) متوقف گردید (جانباز و همکاران، ۱۳۹۲) شکل ۲ نیز فراوانی ماهیان جوان ۱-۲ سال هماره با کاهش بوده است. میانگین طولی تا سال ۱۳۸۰ کمتر از ۹۰ میلی متر، طی سالهای ۱۳۸۲-۸۴ در دامنه ۹۰-۱۰۰ میلی متر و از سال ۱۳۸۵ به بعد نیز نوسانات آن اندک بوده است و ثبات نسبی در آن مشاهده می شود. در این دوره فراوانی ماهیان مسن افزایش یافته و میانگین طولی به بالاتر از ۱۰۰ میلی متر رسیده است (جدول ۱). همچنین فراوانی ماهیان کمتر از ۸۰ میلی متر (مجموع ماهیان نابالغ و در حال بلوغ) که طی سالهای ۱۳۷۷-۸۰ به طور میانگین ۵۳ درصد از ترکیب صید بوده و جمعیت غالب را تشکیل می دادند، از سال ۱۳۸۳ به بعد به کمتر از ۵ درصد کاهش یافتند. از سوی دیگر، طی همین مدت فراوانی ماهیان مسن (بیشتر از ۱۰۰ میلی متر) از ۷ درصد به بیش از ۵۵ درصد 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 همچوار نیز مشاهده شده است بطوريکه نتایج فعالیت های علمی و تحقیقاتی شیلاتی انتستیتو کاسپینیخ در دریای خزر نیز موید آن است. در کنار وضعیت نامساعد کیلکاهای آنچوی و چشم درشت، کیلکای معمولی طی چند سال

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

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

سال/شاخص	۱۹۹۶	۱۹۹۷	۱۹۹۸	۱۹۹۹	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴
طول (میلی متر)	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 ۱۹۹۶-۲۰۰۴

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

سال/شاخص	۱۹۹۶	۱۹۹۷	۱۹۹۸	۱۹۹۹	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴
طول (میلی متر)	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 Kilk in the Caspian Sea

Reference	θ'	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 (Azerbaijan water)
Fazli <i>et al.</i> , 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)

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 وسیع تری 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 واپسی شده است که با توجه به کاهش فراوانی، سایر گونه‌های زئوپلانکتونی احتمالاً از طعمه‌های اصلی و اجباری این گونه نیز محسوب می‌شود.

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 می‌گردد.

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 غذایی این گونه مهاجم با گونه اصلی کیلکا Roohi *et al.*, 2008; Kideys *et al.*, 2001; Kideys *et al.*, 2005 یعنی آنچوی (

تشریف و قدردانی

در خاتمه از زحمات و حمایت‌های مسئول وقت محترم بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر موسسه جناب آقای دکتر کیمراه، ریاست وقت محترم پژوهشکده اکولوژی دریای خزر جناب آقای دکتر پرافکنده و کارشناسان پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی انزلی که در جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز این تحقیق ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانه، مهندس گ. ۵۵.

منابع

بشارت، ک. و خطیب، ص.، ۱۳۷۲. تعیین جایگاههای صید کیلکا (*Clupeonella*) در مناطق متعارف صید در شمال ایران و بررسیهای هیدرولوژیک و هیدرولوژیک 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 هیدرولوگستیک، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران. ۱۲۵ صفحه.

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
بایدرا . وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات،

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

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 فاییم پریم مونرو دینامیک رشد سالانه (ϕ') 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 مقداری متفاوتی از k و $Sparre$ and L^{∞} می تواند مشابهت داشته باشد (Dienamik Rشد سالانه (ϕ') در سواحل آذربایجان نشان داد که رشد سالانه کیلکای چشم درشت نسبت به دو گونه دیگر سریعتر است ($\phi'=1/0.2$)، در آنچوی رشد کندر است ($\phi'=1/4.95$) و کیلکای معمولی، کندترین مقدار رشد دارد ($\phi'=1/25.1$) (Mamedov, 2006). رشد سالانه ϕ' در سواحل ایران در مورد کیلکای معمولی در تحقیق پورغلام و همکاران (۱۳۷۵)، Fazli و همکاران (۲۰۰۷)، جانباز ۱۳۹۰ و ۱۳۹۲ بترتیب معادل $3/85.4$ ، $3/65.4$ ، $3/88.3$ و $3/65.0$ بوده است که به تحقیق حاضر ($3/88.3$) نزدیک می باشد. 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 می توانند دخیل باشد.

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات شیلات
تحقیقات شیلات ایران، ۰۰۰-۰۲۱۰۳۴۲۰۰۰-۸۱۰۷۱۰۳۴۲۰۰۰. کاستورین، ن.ن. سدوف، س.بی. زیکوف، ل.آ. آندریانووا. آ. کولوسوک، گ.گ. پلاتیتیسانان. بی، وانوشکووا، آ.آ. یاناکایف، ن.ر. سدوفا، ت.س. ۲۰۰۵. وضعیت کنونی ذخایر و صید ماهیان دریایی در دریای خزر در سال ۲۰۰۴. ترجمه یونس عادلی، ۱۳۸۷. پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی- ازلى، 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 Publ,

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. Aquat. 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.

آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۲-۸۸۰۷۱-۰۷۶.

جانباز، ع.ا. فضلی، ح. خدمتی، ک. عبدالملکی، ش.، کر، د. مقیم، م. افرابی، م.ع. دریانبرد، غ.، صلواتیان، س.م. راستین. ر. نیک پور، م. رضوانی، غ. ۱۳۹۵ پژوهه بررسی رژیم غذایی ، تولید مثل و پارامتر های زیستی ماهیان کیلکا در آبهای ایرانی دریای خزر. وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات شیلات ایران، ۹۱۱۴۲-۰۷۶-۱۲-۹۱۱۴۲.

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

فضلی، ح. جانباز، ع.ا. قاسمی ، ش. ۱۳۹۵ ارزیابی ذخایر و تعیین سقف قابل برداشت کیلکای معمولی *cultriventris Clupeonella* در ۱۹۰۴، Borodin ۱۹۰۴ در آبهای ایرانی دریای خزر . مجله علمی شیلات ایران . Doi:10.22092/ISFJ2017-. ۸۷-۹۹. (۳) ۲۵

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 ۷۶-۸۰. 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 ۸۰-۸۱. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۵۹ صفحه.

فضلی، ح. جانباز، ع.ا.پرافکنده، ف.صیادرضوی، ب. کرد. طالشیان، ح و باقرزاده ، ف. ۱۳۸۶ مونیتورینگ (بیولوژی و صید) کیلکا ماهیان در مناطق صید تجاری سال ۸۱-۸۳. وزارت جهاد کشاورزی،

- 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 assessment of kilka (genus: *Clupeonella*) in Iranian Waters of the Caspian Sea .Pukyong National University.
- Hoestlandt, H., 1991.** *Clupeonella cultriventris* (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.ed.), 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 invertebrates, Fish byte, 21P.
- Pauly, D., 1984.** Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use with programmable calculators. 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.

<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.

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.

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

Janbaz A.A¹; 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 ($\pm SD$) 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: Length, Growth, Common Kilka, Caspian Sea, Iran

*Corresponding author