

بررسی تغییرات برخی از خصوصیات زیستی و تولید مثلی کیلکای چشم درشت *Clupeonella grimmi* Kessler, 1877 سواحل ایرانی دریای خزر

جانباز. ع. ا. ۱، فضلی. ح. ا. خدمتی. ک. ۲، افرایی. م. ع. ۱، دریانبرده. غ. ر. ۱، رازقیان. غ. ر. ۱، راستین. ر. ۲

- ۱- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر - موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
- ۲- پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی گیلان

چکیده:

در این پژوهش برخی تغییرات در ساختار زیستی و تولید مثلی کیلکای چشم درشت در آبهای ایرانی دریای خزر در بازه زمانی (۹۲-۱۳۸۴) مورد بررسی قرار گرفت. جهت بررسی خصوصیات زیستی نمونه برداری از بندر امیرآباد و بابلسر (در مازندران) و بندر انزلی (در گیلان) بطور تصادفی از حدود ۱۰ شناور و بصورت هفتگی انجام شد. نمونه ها بر اساس کلاس طولی ۵ میلیمتر دسته بندی شدند. بررسی مشخصات ظاهری اندام های جنسی و شاخص گنادی نشان داد اوج تخمیزی این گونه آذر ماه بوده و در ماههای سرد سال (زمستان) ادامه یافت. طول در سن بلوغ (L_{m50}) بیانگر آنست که بیش از ۵۰ درصد نمونه ها در اندازه های بالاتر از ۹۴ میلیمتر به سن بلوغ رسیدند. میانگین (\pm انحراف معیار) هم‌آوری مطلق 12827 ± 3921 عدد تخمک محاسبه شد. دامنه طولی و سنی کیلکای چشم درشت نسبت به سالهای ۸۳-۱۳۷۴ محدودتر شده، فراوانی ماهیان بزرگ و مسن تر افزایش و بالعکس فراوانی و ذخایر ماهیان جوان کمتر از ۹۰ میلیمتر (کمتر از ۳ سال) که ذخایر تجاری و مولدین این ماهیان را در سالهای آتی تشکیل میدهند بشدت تخریب شده بطوریکه فرصت احیاء و بازسازی ذخایر (Recruitment) این گونه را از بین برده است. نرخ بهره برداری از جمعیت این گونه در طول سالهای پس از ورود شانه دار (۹۲-۱۳۸۰) تاکنون نیز بیش از ۰/۵ برآورد شده و نشان میدهد این گونه همچنان تحت تاثیر صید بیرویه (Overfishing) بوده است. بدین ترتیب بمنظور احیاء و بازسازی ذخائر این گونه کاهش فشار صیادی و مبارزه بیولوژیک با شانه دار دریای خزر همچنان ضروری میباشد.

لغات کلیدی: کیلکای چشم درشت، زیستی، تولید مثل، دریای خزر، سواحل ایران

مقدمه

کیلکاماهیان از خانواده شگ ماهیان Clupeidae بوده و در دریای خزر سه گونه از آن شامل: کیلکای آنچوی (*Clupeunella engrauliformis* Svetovidov, 1941)، چشم درشت (*C. grimmi* Kessler, 1877) و معمولی (*C. cultriventrus caspia* Borodin, 1904) زیست مینمایند (فضلی، ۱۳۶۹؛ رضوی صیاد، ۱۳۷۲). 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 (Hoestlandt, 1991). کیلکای آنچوی ساکن نواحی عمیق تر خزر جنوبی و مرکزی بوده و بیشترین جمعیت آن در ناحیه مرکزی (دارای جریان چرخشی (سیکلون)، ثبت شد. در صورتیکه کیلکای چشم درشت نسبت به کیلکای آنچوی در نواحی دورتر از ساحل، اصولاً در مناطق دارای عمق بیش از ۵۰-۷۰ متر زیست میکند. این ماهی وارد خزر شمالی نمیشود و کمتر از دو گونه دیگر تغییرات شوری و درجه حرارت آب را تحمل میکند (Prikhod'ko, 1981). صید کیلکای چشم درشت از حداکثر ۱۸۰۰۰ تن در سال ۱۳۷۷ به کمتر از ۲۵ تن در سال ۱۳۸۱-۸۳ کاهش یافته (Fazli et al., 2007) و پس از آن نیز بندرت در صید دیده شد. طبق این مطالعه زیتوده کیلکای چشم درشت نیز از ۳۶۱۰۰ تن در سال ۱۳۷۴ به ۵۳۰۰۰ تن در سال ۱۳۷۶ افزایش و سپس به شدت کاهش یافت و به ۵۹۰۰ تن در سال ۱۳۸۰ رسید. مطالعات چندی در خصوص تخم‌ریزی این ماهی در سالهای ۱۳۷۳ الی ۱۳۸۸ در سواحل ایران توسط (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵؛ فضلی و بشارت ۱۳۷۷؛ فضلی و همکاران، ۱۳۸۲؛ جانباز و همکاران، ۱۳۹۰) انجام شد. همچنین مطالعاتی توسط محققین روسی در خزر میانی و جنوبی بر روی زمان تخم‌ریزی کیلکای چشم درشت انجام شد (Sedov and Paritsky, 2001; Prikhod'ko, 1975). زیست‌شناسی، تولید مثل، دما و شوری مناسب جهت زیست این گونه در سواحل آذربایجان نیز مورد بررسی قرار گرفت (Mamedov, 2006). صید بیش از حد و عدم احیاء ذخایر غذایی کیلکای چشم درشت بواسطه هجوم شانه‌دار *Mnemiopsis leidyi* در سالیان اخیر و دیگر شرایط محیطی، منجر به تغییرات شدیدی در ساختار طولی و فراوانی ماهیان بالغ و آماده برای تخم‌ریزی شد (جانباز و همکاران، ۱۳۹۰). بنابراین اگر چه مطالعات زیادی در دریای خزر توسط محققین داخل و خارج انجام شده و جنبه‌های زیستی، تولیدمثلی و طول بلوغ این ماهی مورد مطالعه قرار گرفته 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 همواره این مطالعات با هدف مانیتورینگ تغییرات شاخصهای مهمی چون زیستی و تولیدمثلی انجام و راهکارهای مدیریتی بمنظور بهره برداری بهینه ارائه گردد. به این ترتیب این مطالعه با هدف اینکه آیا این تغییرات پس از ورود شانه دار به دریای خزر 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) در سالهای ۹۲-۱۳۸۴ انجام پذیرفت. جهت بررسی خصوصیات زیستی، از صید چند شناور بطور 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 ۵-۳ کیلوگرم نمونه کیلکا تهیه و به آزمایشگاه منتقل شد. در آزمایشگاه ابتدا گونه ها تفکیک و سپس تعداد و وزن ماهیان هر گونه شمارش و اندازه گیری شد. برای بررسی سایر خصوصیات زیستی در هر نمونه برداری ۲۰۰ عدد (در صورت موجود بودن) از گونه کیلکای چشم درشت را جدا نموده 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. برای تعیین مراحل رسیدگی جنسی از روش شش مرحله ای ذیل استفاده شد (پاریتسکی، ۱۹۷۶):

تعیین سن ماهیان با استفاده از اتولیت انجام شد. در هر فصل از هر کلاس طولی (از ۱۰ قطعه ماهی، جنس نر و ماده) اتولیت تهیه شد. اتولیتها را در داخل پلیت مخصوص حاوی گلیسیرین قرار داده و با استفاده از بینی کولار در شرایطی که نور از بالا تابانده شده و زمینه آن مشکی بود، تعیین سن انجام گرفت (Chilton et al., 1982).

ارتباط بین طول و وزن با استفاده از رابطه نمایی زیر بدست آمد:

$(W = aFL^b)$ که در این رابطه W ، وزن ماهی برحسب گرم و L طول چنگالی برحسب میلیمتر، a ضریب ثابت و b شیب منحنی می باشد (Bagenal, 1978).

برای محاسبه شاخص گنادی (GSI) از رابطه زیر استفاده گردید:

$$100 \times \frac{w}{W} = \text{شاخص غدد جنسی (GSI) (Bagenal, 1978)} \quad \text{که } w \text{ وزن گناد به گرم و } W \text{ وزن بدن به گرم میباشد.}$$

برای تعیین هم آوری مطلق از روش وزنی استفاده شده و از گنادهای ماده در مرحله ۴ رسیدگی جنسی از سه قسمت قدامی، میانی و خلفی حدود ۰،۲ گرم نمونه تهیه شده و در فرمالین ۴ در صد فیکس گردید و پس از شمارش تخمکها از

$$F = \frac{nG}{g} \quad \text{رابطه زیر استفاده شد (Snyder, 1984):}$$

که در آن F : همآوری مطلق، n تعداد تخمک در نمونه، G : وزن گناد (گرم) و g : وزن نمونه گناد (گرم) میباشد.

برای محاسبه هم آوری نسبی نسبت به طول و وزن، مقدار همآوری مطلق در واحد طول و وزن محاسبه گردید (Biswas, 1993).

برای تجزیه و تحلیل داده های گردآوری شده از بسته های نرم افزاری EXCEL، SPSS و FISAT استفاده شد و برای تعیین معنی دار بودن اختلاف تعداد ماهیان جنس نر و ماده در هر ماه از آزمون مربع کای با حدود اطمینان ۹۵ درصد استفاده شد (Sparre et al., 1989).

نتایج و بحث:

در این تحقیق دامنه طول چنگالی در محدوده ۱۴۷/۵ - ۷۷/۵ میلیمتر با میانگین (±انحراف معیار) ۱۱۸/۷ ± ۹/۶ میلیمتر بوده است (n=۱۶۱۹) و ماهیان با طول چنگالی ۱۳۲/۵ - ۱۰۷/۵ میلیمتر با فراوانی ۹۰ درصد جمعیت غالب را تشکیل داده اند. فراوانی نسبی ماهیان با طول کمتر از ۹۰ میلیمتر و بیشتر از ۱۴۰ میلیمتر ناچیز و بیشترین و کمترین فراوانی طولی نیز بترتیب متعلق به ۱۱۷/۵ و ۷۷/۵ میلیمتر بوده است. همانطور که در جدول ۱ ملاحظه می شود میانگین طول از حدود ۱۱۵ میلیمتر در سال ۱۳۸۴ به ۱۲۷ میلیمتر در سال ۱۳۹۲ افزایش یافت و بعبارتی محدوده طبقات طولی به سمت راست نمودار توزیع فراوانی طولی میل کرده است و فراوانی ماهیان بزرگتر در صید افزایش یافته است. طبق گزارش Fazli et al., 2009 دامنه طولی کیلکای چشم درشت در سال ۱۳۷۶ بین ۱۲۲/۵ - ۷۷/۵ میلیمتر قرار داشت و اکثریت جمعیت را ماهیان ۱۲۵ - ۷۵ میلیمتری با میانگین ۹۵/۹ میلیمتر تشکیل می دادند (۸۵/۶ درصد) از آن سال ببعد میانگین طولی افزایش یافت بطوریکه تا سال ۱۳۸۰ به ۱۰۷/۶ میلیمتر رسیده و عمده جمعیت نیز بین طول های ۱۴۰ - ۸۵ میلیمتر قرار داشتند (۸۶/۶ درصد).

دامنه طول چنگالی کیلکای چشم درشت در سواحل آذربایجان در سالهای ۲۰۰۴ - ۱۹۹۵ بین ۵۰ تا ۱۲۵ با میانگین ۹۱ میلیمتر قرار داشت (Mamedov, 2006). در مطالعه ای مشابه از نظر دوره زمانی، که در سواحل ایرانی دریای خزر انجام شد، گستره دامنه طولی بین ۵۷/۵ تا ۱۳۷/۵ با میانگین ۱۰۳/۶ ± ۱۲/۷ میلیمتر بود (Fazli et al., 2009). این مقایسه نشان می دهد ماهیان چشم درشت در آبهای ایرانی دریای خزر از اندازه ای بمراتب بزرگتر برخوردار بوده اند.

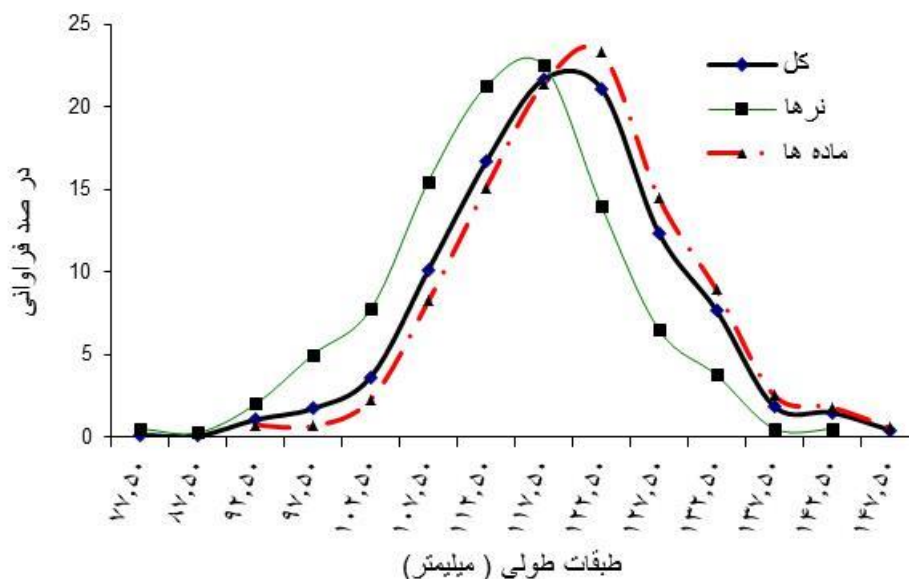
جدول ۱- میانگین طول چنگالی (میلیمتر) و وزن (گرم) کیلکای چشم درشت در آبهای ایرانی دریای خزر (۹۲-۱۳۸۴)

سال	تعداد	طول فورک (میلیمتر)		وزن (گرم)	
		میانگین ± انحراف معیار	حد اکثر - حداقل	میانگین ± انحراف معیار	ماکزیمم - مینیمم
۱۳۸۴	۵۹۲	۱۱۵/۳ ± ۸/۶	۷۷/۵ - ۱۳۷/۵	۱۱/۸ ± ۳/۱	۲/۹ - ۲۱/۱
۱۳۸۵	۶۲۳	۱۱۸/۲ ± ۸/۵	۹۲/۵ - ۱۴۷/۵	۱۲/۶ ± ۲/۹	۴/۲ - ۲۳/۴
۱۳۸۶	۱۳۳	۱۲۰/۷ ± ۱۰/۴	۷۷/۵ - ۱۴۲/۵	۱۴ ± ۳/۸	۴/۲ - ۲۲/۷
۱۳۸۷	۱۰۴	۱۲۲/۷ ± ۷/۹	۱۰۷/۵ - ۱۴۲/۵	۱۴/۷ ± ۳/۵	۷/۸ - ۲۲/۳

۱۳۸۸	۱۲	$۱۲۹/۲ \pm ۹/۱$	$۱۱۷/۵ - ۱۴۷/۵$	$۱۷/۹ \pm ۵/۳$	$۱۱/۳ - ۲۷/۵$
۱۳۸۹	۱۴	$۱۳۵/۷ \pm ۹/۳$	$۱۱۷/۵ - ۱۴۷/۵$	$۲۰/۵ \pm ۴/۴$	$۱۱/۴ - ۲۸/۲$
۱۳۹۰	۹۳	$۱۲۷/۵ \pm ۹/۳$	$۱۰۷/۵ - ۱۴۷/۵$	$۱۵/۹ \pm ۳/۶$	$۸/۷ - ۲۳/۱$
۱۳۹۱	۴۳	$۱۲۹/۵ \pm ۸/۷$	$۱۰۷/۵ - ۱۴۷/۵$	$۱۵/۸ \pm ۳/۱$	$۸/۵ - ۲۱/۴$
۱۳۹۲	۵	$۱۲۷/۵ \pm ۱۰$	$۱۱۷/۵ - ۱۴۲/۵$	$۱۵/۶ \pm ۲/۷$	$۱۳/۶ - ۱۹/۱$
کل	۱۶۱۹	$۱۱۸/۷ \pm ۹/۶$	$۷۷/۵ - ۱۴۷/۵$	$۱۲/۹ \pm ۳/۵$	$۲/۹ - ۲۸/۲$

میانگین (\pm انحراف معیار) وزن کل این ماهی $۱۲/۹ \pm ۳/۵$ گرم، حداقل وزن $۲/۹$ گرم و حداکثر $۲۸/۲$ گرم بوده است ($n=۱۶۱۹$) و حدود ۹۰ درصد فراوانی به گروههای وزنی ۷-۱۷ گرم تعلق داشت. میانگین (\pm انحراف معیار) وزن کل برای جنس نر $۱۱/۱ \pm ۳/۲$ گرم و برای جنس ماده $۱۳/۶ \pm ۳/۴$ گرم بود.

این مقادیر به تفکیک جنس برای ماده ها به ترتیب $۱۲۰/۳ \pm ۹/۱$ میلیمتر، حداقل و حداکثر طول چنگالی $۹۲/۵$ و $۱۴۷/۵$ میلیمتر ($n=۱۲۱۹$) و برای نرها به ترتیب $۱۱۴ \pm ۹/۷$ میلیمتر، حداقل و حداکثر طول چنگالی $۷۷/۵$ و $۱۴۲/۵$ بوده است ($n=۴۰۰$). دامنه طولی ماهیان ماده محدود تر از ماهیان نر بوده و بیشترین فراوانی (۹۱/۴ درصد) به گروه طولی $۱۰۷/۵ - ۱۳۲/۵$ میلیمتر تعلق داشت (شکل ۱).

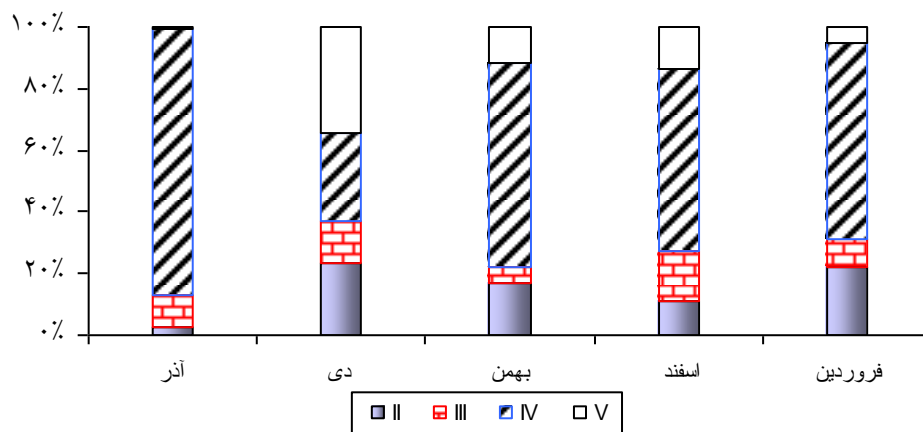


شکل ۱- فراوانی طول چنگالی کل نمونه های کیلکای چشم درشت و به تفکیک جنس در آبهای ایرانی دریای خزر (۹۲-)

در این پژوهش میانگین سن در نرها $1/2 \pm 3/94$ سال و حداقل و حداکثر آن به ترتیب ۲ و ۶ سال مشاهده گردید ($n=51$) میانگین سن در ماده‌ها 1 ± 4 و حداقل و حداکثر آن به ترتیب ۲ و ۶ سال بوده است ($n=209$). نوسانات ماهانه میانگین سن در کیلکای چشم درشت نشان داد که حداقل میانگین سن در آذر ماه ($4/2$ سال) و حداکثر سن در آبان ماه ($4/5$ سال) بوده است.

مطابق طول، توزیع فراوانی سن نیز دچار تغییرات شدیدی شده است. در سواحل آذربایجان دامنه سنی بین ۷-۱ سال بوده اما بیش از ۸۴ درصد آن ۱ تا ۳ ساله بودند (Mamedov, 2006). این ماهیان تا ابتدای دو سالگی بیشترین وزن را پیدا کرده اما بتدریج با رسیدن به سن بلوغ کاهش می یابد (Sedov and Paritskiy, 2001). در مطالعه فضلی و همکاران (۲۰۰۹) دامنه سنی کیلکای چشم درشت نیز ۷-۱ سال برآورد شد. قبل از ورود شانه دار در سالهای ۷۸-۱۳۷۷ بزرگترین گروه سنی را بترتیب ۲ ساله ها و ۳ ساله ها با فراوانی ($34/5$ درصد) تشکیل دادند. بتدریج بعد از ورود شانه دار و در سال ۱۳۸۰، ۴ ساله ها با فراوانی $31/7$ درصد در صید غالب شدند. در تحقیق دیگر (سالهای ۸۸-۱۳۸۵) دامنه سنی کیلکای چشم درشت دارای ۵ گروه سنی ۲ الی ۶ بوده است. ابتدا ماهیان با گروه سنی ۳ و ۴ سال بیشترین فراوانی را داشتند (بترتیب $66/93$ و $69/12$ درصد از کل صید) و سپس دامنه سنی محدودتر شده (۶-۳ سال) و این بار فشار صید بر روی دو گروه سنی از ماهیان ۴ و ۵ سال بوده است ($77/78$ درصد از کل صید) (جانباز و همکاران، ۱۳۹۰). با توجه به اینکه اغلب گنادهای این گونه در سن ۲ سالگی و ۱۰ درصد نیز در یکسالگی به بلوغ میرسند (Mamedov, 2006). بنابراین شمار زیادی از ماده‌ها از طریق صید بی‌رویه از چرخه تولید مثل خارج میگردند. عبارتی دامنه طولی و سنی کیلکای چشم درشت نسبت به سالهای گذشته محدودتر شده، فراوانی ماهیان بزرگ و مسن تر افزایش و بالعکس فراوانی و ذخایر ماهیان جوان کمتر از ۹۰ میلیمتر (کمتر از ۳ سال) که ذخایر تجاری و مولدین این ماهیان را در سالهای آتی تشکیل میدهند بشدت تخریب شد. بطوریکه فرصت احیاء و بازسازی ذخایر (Recruitment) این گونه را از بین برده است. این مسئله ممکن است به خاطر نرخ بهره برداری بالا ($0/58$) و در نتیجه فشار صیادی بر روی این گونه باشد (جانباز و همکاران، ۱۳۹۰; Mamedov, 2006).

در این پژوهش بیشترین فراوانی کیلکای چشم درشت در سواحل ایران در ماههای سرد سال بوده است. در شکل ۲ فراوانی مراحل رسیدگی جنسی در ماههای سرد سال نشان داده شد. ملاحظه می‌شود اوج تخم‌ریزی این گونه در آذر ماه بوده (فراوانی مرحله IV و V رسیدگی جنسی $87/3$ درصد می‌باشد) و بتدریج کاهش یافته در فروردین به $69/1$ درصد می‌رسد. در بقیه ماههای سال کیلکای چشم درشت در صید وجود نداشت.



شکل ۲ - مراحل مختلف رسیدگی جنسی ماهیان ماده کیلکای چشم درشت در آبهای ایرانی دریای خزر سال ۹۲-۱۳۸۴ تخم‌ریزی کیلکای چشم درشت از ژانویه آغاز و تا دسامبر ادامه دارد و تخم‌ریزی اصلی در فصول بهار و پاییز انجام میشود. از آنجائیکه کیلکای چشم درشت در مناطق صید تجاری اغلب در فصول سرد صید میشود امکان بررسی دقیق تخم‌ریزی آنها در تمام ماههای سال وجود ندارد ولی نتایج نشان میدهد که این ماهی در تمام فصول سال تخم‌ریزی مینماید (Aliasghari and Parafkandeh, 2013 این گونه دارای یک پیک تخم‌ریزی در پاییز (اکتبر) و با شدت کمتر در بهار بوده است. نتایج مشابه در گزارش Karimzadeh *et al.*, 2010 نیز مشاهده شده است. تولید مثل کیلکای چشم درشت در مطالعه Fazli *et al.*, 2009 در طول سال رخ داده است اما اوج آن در این گونه در ماههای فوریه تا مارس (بهمن تا فروردین) بوده است.

بررسی تغییرات ماهانه شاخص گناد و سوماتیک (GSI) در جنس ماده نشان داد که در تمام ماههای صید این ماهی، فراوانی ماهیان آماده و یا در حال تخم‌ریزی زیاد میباشد. میزان این شاخص از آذر ماه افزایش و در اسفند ماه به اوج خود میرسد و سپس از فروردین بعد کاهش مییابد. در این ماه میزان ضریب چاقی دارای کمترین مقدار بوده است.

میانگین طول چنگالی و وزن ماده‌های تخم‌دار کیلکای چشم درشت بترتیب برابر $123 \pm 9/4$ ، $15/1 \pm 3/5$ (n=47)، حداقل و حداکثر طول چنگالی ۹۸ و ۱۴۴ میلیمتر، حداقل و حداکثر وزن ۵/۸ و ۲۳/۳ گرم بوده است. تغییرات ماهانه میانگین طول چنگالی و وزن ماده‌های تخم‌دار نشان می‌دهد که حداکثر آن در آبان ماه و حداقل در اسفند ماه بوده است.

هم‌آوری مطلق برای ۴۷ عدد از ماهیان ماده کیلکای چشم درشت در مراحل ۴ رسیدگی جنسی محاسبه شد. میانگین هم‌آوری مطلق 12827 ± 3921 عدد تخم، حداقل و حداکثر هم‌آوری مطلق نیز به ترتیب ۴۷۲۲ و ۲۳۳۴۹ عدد تخم می‌باشد. میانگین هم‌آوری نسبی نسبت به وزن کل کیلکای چشم درشت 870 ± 258 عدد تخم، حداقل و حداکثر

هم‌آوری نسبی به ترتیب ۳۸۸ و ۱۷۴۴ عدد تخم می‌باشد. براساس نتایج بدست آمده رابطه بین هم‌آوری مطلق و وزن تخمدان یک رابطه توانی می‌باشد که به شرح زیر محاسبه شد.

$$F = 11752 \text{ WG}^{0.6691}, n=47, R^2=0.6281$$

F هم‌آوری و WG وزن تخمدان می‌باشد.

در این تحقیق میانگین (\pm انحراف معیار) هم‌آوری مطلق کیلکای چشم درشت 12827 ± 3921 عدد تخم برآورد شده است. میانگین هم‌آوری مطلق این گونه بر اساس مطالعات Berg (۱۹۴۹)، در دریای خزر ۱۵۹۰۰ و با حداقل، حداکثر ۲۸۳۰۰-۷۵۰۰ و در گزارش نادری و همکاران (۱۳۷۶) میانگین هم‌آوری معادل ۱۷۸۹۲ و با حداقل، حداکثر ۱۷۸۹۲-۲۵۲۱۲ عدد تخم بوده است. اختلاف موجود در گزارشات فوق می‌تواند ناشی از تفاوت مناطق جغرافیایی نمونه برداری و تغییر وضعیت جمعیت در فاصله زمانی تحقیق باشد. توجه به عدم وجود اطلاعات کافی در زمینه هم‌آوری واضح است که نمیتوان عدم بازسازی و ورود ماهیان جوان (Recruitment) به جمعیت را با قطعیت به کاهش تولیدات تخم نسبت داد. یکی از دلایل ممکن است ناشی از گسترش و فشار شکارچی آنچوی و چشم درشت یعنی *Mnemiopsis leidyi* بوده، یعنی گونه ای شانه دار که از تخم ها و لارو ماهی تغذیه نموده و در رقابت غذایی با آنها نیز میباشد (Mamedov, 2006). مطالعاتی مشابه در سواحل ایرانی دریای خزر این نتایج را تایید میکند. بر اساس مطالعات انجام شده در دریای خزر بلوم شانه دار دارای توالی فصلی در طی سال بوده، در فصل تابستان و اوائل پاییز بیشترین میزان فراوانی از این گونه در آبهای ایران مشاهده شد و از آنجا که این گونه دارای قابلیت تولید مثلی بالایی بوده و ظرف مدت ۱۳ روز به سن بلوغ و تکثیر میرسد بنابراین دارای سرعت رشد بالا و نرخ تغذیه ای بسیار زیاد دارد (روحی و همکاران، ۱۳۸۶). بدین ترتیب بخش عمده ای از دوره اصلی تخم‌ریزی شانه دار و بلوغ آن همزمان با تخم‌ریزی ماهی چشم درشت در سواحل ایران و عمدتاً در فصل پاییز میباشد که میتواند هم از تخم و لارو این ماهی تغذیه نموده و هم رقیب غذایی آن بواسطه تغذیه از زئوپلانکتون باشد. این همزمانی و بروز تراکم نسبتاً بالایی از شانه دار در فصول تخم‌ریزی ماهی آنچوی و اثرات مخرب آن در کاهش سریع زیتوده زئوپلانکتونها در دریای سیاه نیز مشاهده شد (Mutla., 1999; kideys and Romanova., 2001).

هر سه گونه کیلکا از زئوپلانکتون ها تغذیه میکنند اما ترجیحات غذایی و ترکیب آنها متفاوت است. در ترکیب غذایی کیلکای آنچوی محدودیت بیشتری وجود دارد و عمدتاً شامل دو گونه زئوپلانکتون *Eurytemora spp.* و *Limnocalanus sp.* (Prikhod'ko 1981; Karpyuk et al. 2004) میباشد ولی از آنجائیکه کیلکای چشم درشت در لایه های عمیق تر زیست میکند تنوع گونه ای زئوپلانکتونها در این اعماق کم است در نتیجه در ترکیب غذایی کیلکای چشم درشت تنوع گونه ای نیز حداقل میباشد، سخت پوستان آبهای سرد مثل *Limnocalanus grimaldii*,

فرمهای بالغ *E. grimmi* (مراحل ۵ و ۶) بعضی از گونه های *Mysidae* یعنی ارگانیسیمهای نسبتاً درشت تر که دارای مهاجرت‌های عمودی روزانه قابل توجهی دارند و در نتیجه مثل کیلکای چشم درشت در هنگام روز به لایه های عمیق میروند، غذای اصلی این ماهی را تشکیل میدهند (Priklad'ko 1981). وقتی شانه دار در دریای خزر گسترش پیدا کرد ترکیب گونه ای مزو و ماکروزئوپلانکتونی در خزر میانی و جنوبی شدت کاهش پیدا کرد (Karpyuk et al. 2004) و همزمان زئوپلانکتونی که غذای اصلی کیلکای آنچوی را تامین میکرد یعنی *Eurytemora* و دیگر کوبه پودها بوسیله سایر گونه ها بخصوص *Acartia SPP* جایگزین شدند (Karpyuk et al., 2004; Rowshantabari and Roohi, 2004). تغییر در تنوع و فراوانی زئوپلانکتون مصرف شده توسط این گونه در گزارش جانباز و همکاران (۱۳۹۰) مشهود است بطوریکه زئوپلانکتونهای گروه *Cirripedia* و *Copepoda* (عموماً *Acartia tonsa*) مجموعاً با فراوانی ۹۸ درصد بترتیب به عنوان طعمه اصلی و فرعی این گونه محسوب شده و سایر طعمه ها مثل *Cladocera* و *Mysidae* با فراوانی ۱/۶ درصد نیز اتفاقی تغذیه شده‌اند. بنابراین زی توده کیلکای آنچوی (Fazli et al., 2007a) و چشم درشت بخاطر اثرات ترکیبی فشار صیادی و کمبود غذای قابل دسترس کاهش یافت (Fazli et al. 2009). با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش کاهش فراوانی مولدین آماده تخم‌ریزی کیلکای چشم درشت بویژه در سنین پایین در سالهای اخیر نیز ادامه داشته است. از آنجا که تنها راه بازسازی ذخایر این گونه تکثیر طبیعی میباشد پیشنهاد میشود علاوه بر ممنوعیت صید در دو مقطع زمانی بهار (اردیبهشت و خرداد) و پاییز (مهر و آبان) مطالعات جامع مربوط به شانه دار مهاجم و همچنین راههای مبارزه بیولوژیک و کنترل آن با جدیت کامل ادامه یابد و با همکاری کشورهای همجوار مطالعه ای در خصوص میزان ذخایر و پراکنش آن در کل دریای خزر انجام و سپس تصمیماتی در خصوص میزان تلاش صیادی مطابق با سقف برداشت مجاز اتخاذ گردد.

تشکر و قدردانی:

در اینجا بر خود لازم میدانیم که از زحمات بیدریغ مسئول وقت محترم بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر موسسه جناب آقای دکتر کیمرام و کارشناسان پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی انزلی که در جمع آوری داده های مورد نیاز این تحقیق ما را یاری نمودند تشکر و قدردانی بنماییم.

منابع:

پورغلام، ر.، سدوف، اس.ای.، یرملچف، و.ا.، بشارت، ک.، فضلی، ح. ۱۳۷۵. ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان بروش هیدروآکو ستیک، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، ص ۱۲۵.

پاریتسکی، یو.آ. ۱۹۷۶. روند رسیدگی جنسی و تخم‌ریزی کیلکای آنچوی، کاسپنیرخ، آستاراخان (بزبان روسی).

جانباز، ع.ا، فضلی، ح.، پرافکنده، ف.، عبدالملکی، ش.، مقیم، م.، کر، د.، افرائی، م.ع.، درینبرد، 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. روحی، ا.، هاشمیان، ع.، نادری، م.، روشن طبری، م.، مقیم، م.، سلمانی، ع.، افرائی، م.، نصرالله زاده، ح.، ۱۳۸۶. بررسی جامع اکولوژیک امکان کنترل جمعیت شانه دار مهاجم دریای خزر، بررسی پراکنش و فراوانی شانه دار در سواحل ایرانی دریای خزر. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۵۰ صفحه.

رضوی صیاد، ب.، ۱۳۷۲. وفور و پراکنش کیلکا در آبهای ایران، بولتن علمی شیلات ایران شماره ۲- ص ۲۵-۱۱. فضلی، ح. ۱۳۶۹. بیولوژی جنس *Clupeonella* دریای خزر، سمینار بهره برداری مناسب از آبزیان دریای خزر- بابلسر مهر ۱۳۶۹

فضلی، ح و بشارت، ک. ۱۳۷۷. ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان بروش هیدروآکوستیک و مونیتورینگ مناطق صید، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، صفحه ۱۰۵.

فضلی، ح.، جانباز، ع.ا، صیاد بورانی، م.، کیمرام، ف. و امانی، ق. ۱۳۸۲. مونیتورینگ (بیولوژی و صید) کیلکا ماهیان در مناطق صید تجاری سال ۸۰-۷۹. گزارش نهایی طرحهای تحقیقاتی موسسه تحقیقات شیلات ایران. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ۵۰ صفحه.

نادری، م.، فضلی، ح.، افرائی، م.ع.، گنجیان، ع. ۱۳۷۶. بررسی زمان تولید مثل، هماوری و تغذیه سه گونه کیلکا در سواحل جنوبی دریای خزر (منطقه بابلسر). مجله علمی شیلات ایران/ شماره ۱، سال ششم. بهار ۱۳۷۶.

Aliasghari M and Parafkandeh Haghighi, F. 2013. A comparative study on reproduction of kilka species (Clupeidae) in southeastern parts of the Caspian Sea. Fisheries science ; 12,522-532

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

Berg, 1949. Freshwater fishes of the U.S.S.R and adjacent countries . Israel pogram for scientific translation. Vol 1, pp:65-175

Biswas, S.P. 1993. Manual of methods in fish biology . Printed in India . PP 65-77.

- Chilton D.E. and Beamish, R.J. 1982. Age determination methods for fishes studied by the Groundfish program at the Pacific Biological Station. Con. Spec. Publ. Aquat. Sci. 60:102 P.
- Fazli, H., Zhang, C.I., Hay, D.E., Lee, C.W., Janbaz, A.A. and Borani M.S., 2007a. Population ecological parameters and biomass of anchovy kilka (*Clupeonella engrauliformis*) in the Caspian Sea. Fisheries science ; 73,285-294.
- Fazli, H., Zhang, C.I., Hay, D.E., and Lee, C.W., 2009. Fishery Biological Characteristics and Changes in the Annual Biomass of Bigeye Kilka (*Clupeonella grimmi*) in the Caspian Sea. Fisheries science ; 22,923-940
- Hoestlandt, H.O 1991. *Clupeonella cultiventris* (Nordmann, 1840). The freshwater fishes of Europe. Vol. 2. AULA-Verlag Wiesbaden, Germany. 447 p.
- Karpyuk, M. I., Katunin, D. N., Abdusamadov, A. S., Vorobyeva, A. A., Lartseva, L. V., Sokolski, A. F., Kamakin, A. M., Resnyanski, V. V. and Abdulmedjidov, A. 2004. Results of research into Mnemiopsis leidyi impact on the Caspian Sea ecosystem and development of biotechnical principles of possible introduction of Beroe ovata for biological control of Mnemiopsis population. First Regional Technical Meeting, February 22-23, 2004. Tehran. 2004; pp. 44-64. <http://www.caspianenvironment.org>
- Karimzadeh, G., Gabrielyan. B and Fazli, H., 2010. Population dynamics and biological characteristic of kilka species (Pisces: Clupeidae) in the southeastern coast of the Caspian Sea. Iranian Journal Fisheries Sciences.9(3)422-443
- Kasprirkh., 1978. Ecological Features of the Caspian kilka (Genus: *Clupeonella*). Caspian Fisheries Research Institute. 150p.
- Kazanchev, A., 1963. Caspian Sea fishes. Fisheries Research Center of Guilan. Translated to Persian by: Adeli, A., 1994. pp. 66-69.
- Kideys A.E. and Romanova, Z. 2001. Distribution of gelatinous macrozooplankton in the southern Black Sea during 1996-1999. Marine Biology 139:535-547.
- King , M.,1995. Fisheries biology ,assessment and management. Fishing News Book .342p.

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.

Mutlu, E., 1999. Distribution and abundance of ctenophores, and their zooplankton food in the Black Sea. II. *Mnemiopsis leidyi*. *Marine Biology*; 135: 603-613.

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.

Rowshantabari, M. and Roohi, A. 2004. Impacts of *Mnemiopsis leidyi* on Zooplankton population in the southern Caspian Sea. First Regional Technical Meeting, February 22-23, 2004. Tehran. pp. 161-167. Available from: <http://www.caspianenvironment.org>

Sedov, S.I. and Paritsky, YU.A., 2001. Biology and fisheries of marine fish. In The State of Commercial Objects Stocks in the Caspian and their Use ,pp. 186-205. CaspNIRKh Publishing, Astrakhan .409 pp.

Snyder, D.E. 1984. Fish eggs and larve .In Fisheries techniques, edited by L.A. Nielsen *et al*. American Fisheries Society. Bethesda, Maryland . 165-198.

Sparre, P., Ursin, E., and Venema, S.C., 1989 , Introduction to tropical fish stock assessment , FAO Fisheries Technical Paper ,Rome, Italy.

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, 376 p .

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.