

## بررسی شاخصهای زیستی کیلکای چشم درشت دریای خزر (*Clupeonella grimmi*)

### در صید تجاری ایران طی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۰

حسن فضلی<sup>(۱)</sup>، محمد صیاد بورانی<sup>(۲)</sup> و علی اصغر جانباز<sup>(۳)</sup>

hn\_fazli@yahoo.com

۱ و ۳ - پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری صندوق پستی: ۹۶۱

۲ - مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، بندرانزلی صندوق پستی: ۶۶

تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۸۲

تاریخ ورود: اسفند ۱۳۸۱

#### چکیده

کیلکا ماهیان جزء ماهیان پلاژیک دریای خزر از زئوپلانکتونها تغذیه میکنند. آنها بیشترین فراوانی ماهیان را در دریای دارند. سه گونه از آن شامل کیلکای آنچوی (*engrauliformis*) (Svetovidov, 1941 *Clupeonella*) چشم درشت (*C. grimmi* Kessler, 1877) و معمولی (*C. cultriventris* Bordin, 1904) در دریای خزر زیست می نمایند که هر سه گونه در سواحل و صید تجاری ایران وجود دارند. در صیدهای تجاری ایران کیلکا چشم درشت بعد از کیلکای آنچوی در رده دوم قرار داشت بطوریکه فراوانی نسبی آنها در سال ۶۹ تا ۷۰ حدود ۶/۸۴ درصد، در سالهای ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ برتریب ۱۲/۶ و ۲۱/۷ درصد بود ولی در سالهای بعد کاهش یافت (در سال ۸۰ به ۶/۲ درصد رسید). در این تحقیق شاخصهای زیستی این ماهی طی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۰ در سه محل صید (امیرآباد، بابلسر و انزلی) مورد بحث قرار گرفته است. براساس نمونه‌های بررسی شده در فصل زمستان و اوایل بهار، ماهیان مولد آماده تخم‌ریزی همیشه حضور داشتند. میانگین طول چنگالی این ماهی از ۹۵/۸۷ میلیمتر در سال ۷۶ به ۱۰۵/۰ میلیمتر در سال ۷۹ افزایش و به ۱۰۲/۳ میلیمتر در سال ۸۰ کاهش یافت و دامنه طولی نیز وسیع‌تر شده و فراوانی ماهیان کلاسهای طولی بالا، بیشتر شده است. نرها در تمام سالهای مورد بررسی غالب بودند و ۶۰ تا ۹۰ درصد را بخود اختصاص دادند. ساختار سنی دارای شش گروه سنی ( $1^+$  تا  $6^+$  سال) بود. در سالهای ۷۶ تا ۸۶ ماهیان گروههای سنی  $1^+$  تا  $3^+$  بیش از ۹۰ درصد صید را تشکیل می‌دهند. در سال ۷۹ فراوانی گروههای سنی  $1^+$  و  $2^+$  و گروههای سنی  $3^+$ ،  $4^+$  و  $5^+$  سال در مقایسه با سالهای ۷۶ تا ۷۸ افزایش داشتند. در سال ۸۰ فراوانی ماهیان گروههای سنی  $3^+$  و  $4^+$  کاهش و گروههای سنی  $5^+$ ،  $6^+$  افزایش داشته است. اگر چه فراوانی نسبی کیلکای چشم درشت در سالهای بعد از هجوم شانه دار کاهش یافته ولی دامنه طولی و سنی افزایش یافته و در صیدهای تجاری، ماهیان درشت تر و مسن تر غالب هستند.

**لغات کلیدی:** شاخصهای زیستی، کیلکای چشم درشت، *Clupeonella grimmi*، دریای خزر، ایران

## مقدمه

کیلکا ماهیان از خانواده شگ ماهیان Clupeidae بوده و در دریای خزر سه گونه از آن شامل کیلکای آنچوی (*Clupeonella engrauliformis* Svetovidov, 1941)، چشم درشت، Kessler, (*C. grimmi* 1877) و معمولی (*C. cultriventris* Bordin, 1904) زیست می‌نمایند (Svetovidov, 1963) و هر سه گونه در خزر جنوبی (سواحل ایران) وجود داشته و صید می‌شوند (فضلی، ۱۳۶۹ و رضوی صیاد، ۱۳۷۲).

کیلکای آنچوی و چشم درشت مختص دریای خزر و کیلکای معمولی یک نژاد از دریای سیاه است. کیلکا ماهیان از جمله ماهیان پلاژیک دریای خزر هستند که بصورت گله ای زندگی می‌کنند و به علت تغذیه از زئوپلانکتونها یکی از فراوانترین ماهیها در دریای خزر و بعنوان نان دریای خزر (بدلیل تغذیه سایر آبزیان از آنها) محسوب می‌شوند. توزیع این ماهیان در خزر میانی و جنوبی مرتبط با جریانات دریای خزر و نیز تغذیه می‌باشد (ملنیکوف، ۱۳۷۹ و پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵).

براساس تحقیقات موسسه کاسپنیرخ در سال ۱۹۹۶ وزن زی توده این ماهیان در دریای خزر ۱/۶ میلیون تن بوده که ۵۱/۳ درصد آن به کیلکای آنچوی، ۲۲/۱ درصد به کیلکای چشم درشت و ۲۶/۶ درصد آن به کیلکای معمولی تعلق دارد (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵). ملنیکوف (۱۳۷۹) نیز گزارش کرده است که از نظر فراوانی، کیلکای آنچوی مقام اول و دو گونه چشم درشت و معمولی بترتیب رتبه‌های بعدی را دارند.

براساس تحقیقی که در سواحل ایران طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۶ انجام شد میانگین زی توده این ماهیان در سواحل ایران ۳۲۰ هزار تن بوده که ۲۱۲ هزار تن (۶۶ درصد) آن به کیلکای آنچوی تعلق داشته و کیلکای چشم درشت و معمولی نیز بترتیب ۶۰/۵ هزار تن و ۴۸ هزار تن را شامل می شدند. (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵ و فضلی و بشارت، ۱۳۷۷).

در صیدهای تجاری کیلکا ماهیان ایران کیلکای چشم درشت مقام دوم را دارا بود فراوانی نسبی آنها در سال ۶۹ تا ۷۰ برابر ۶/۸۴ درصد (بشارت و خطیب، ۱۳۷۲)، در سالهای ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ بترتیب ۱۲/۶ درصد و ۲۱/۷ درصد بود ولی در سالهای بعد فراوانی نسبی آنها نیز روند کاهشی داشته است و به ۶/۲ درصد در سال ۸۰ رسید (در سالهای ۷۸ و ۷۹ بترتیب ۱۵/۳ درصد و ۱۲/۵ درصد گزارش شد (فضلی و همکاران، ۱۳۸۱).

کیلکای چشم درشت نسبت به دو گونه دیگر کیلکا ماهیان دارای چشم درشت‌تر بوده و از آنها قابل تفکیک است (فضلی، ۱۳۶۹) این ماهی در قسمت‌های میانی و جنوبی دریای خزر انتشار دارد و نسبت به دو گونه دیگر در مناطق دورتر از ساحل، عمدتاً در مناطق با عمق بیش از ۵۰ تا ۷۰ متر وجود دارند (Prikhod'ko, 1981). این ماهی در مناطق عمیق بخوبی سازگار شده بطوریکه در عمق ۸۲ متری با درجه حرارت ۵/۹ درجه سانتیگراد، ۱۵۰۰ کیلوگرم و در عمق ۱۲۰ متری با درجه حرارت ۶/۷ درجه

سانتیگراد، ۱۷۵ کیلوگرم از این ماهی با استفاده از تور ترال بمدت ۳۰ دقیقه صید شدند (Prikhod'ko, 1974).

کیلکای چشم درشت بخوبی در مناطق با روشنایی کم سازش یافته است. این ماهی در مقایسه با دو گونه آنچوی و معمولی کمتر می‌تواند تغییرات درجه حرارت و شوری را تحمل کند. لارو این ماهی در مناطق عمیق با درجه حرارت ۵ درجه سانتیگراد وجود داشته و از روی تعداد جسم مهره بدن، آنها را می‌توان از دو گونه دیگر کیلکا ماهیان تشخیص داد (Prikhod'ko, 1981).

این ماهی در بهار از جنوب بداخل خزر میانی و در پائیز از خزر میانی به خزر جنوبی مهاجرت میکند. تخم‌ریزی کیلکای چشم درشت در دوره طولانی‌تری نسبت به دو گونه دیگر، از دی تا شهریور و بطور انبوه در بهار و پائیز انجام می‌شود.

ورود اتفاقی شانه‌دار (*Mnemiopsis leidyi*) که بومی مناطق مصبی سواحل شمال و جنوب آمریکا می‌باشد به دریای سیاه در سال ۱۹۸۰ (Virogradov et al., 1989) و مشاهده آن در دریای خزر (Ivanov et al., 2000) از عوامل اثر گذار در اکوسیستم دریای خزر محسوب شده که می‌تواند روی ذخایر و صید ماهیان پلاژیک اثر بگذارد.

در این مطالعه شاخصهای زیستی کیلکای چشم درشت که طی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۰ در سه منطقه صید انزلی، بابلسر و امیرآباد بررسی شده، ارائه شده است.

## مواد و روش کار

صید کیلکا ماهیان با استفاده از شناورهای مخصوص مجهز به تور قیفی و نور زیر آبی در استانهای مازندران (بنادر بابلسر و امیرآباد) و گیلان (بندر انزلی) انجام می‌شود. صید این شناورها در نواحی ساحلی اعماق ۴۰ تا ۱۰۰ متر بین گهرباران و نوشهر (در مازندران) و بین سفید رود و آستارا (در گیلان) انجام گرفت (فضلی و روحی، ۱۳۸۱).

جهت بررسی ترکیب گونه‌ای و خصوصیات زیستی، پس از صید کیلکا ماهیان توسط شناورهای صیادی در بنادر بابلسر، انزلی و امیرآباد، از صید چند شناور بطور تصادفی نمونه تهیه شد. نمونه‌برداری هر ۱ تا ۲ هفته یکبار در هر بندر (محل تخلیه صید) انجام شد. نمونه‌برداری مانند صید در تمام طول سال صورت می‌گرفت. در هر بار نمونه‌برداری ۳ تا ۵ کیلوگرم نمونه کیلکا تهیه و به آزمایشگاه منتقل شد. (فضلی و بشارت، ۱۳۷۷ و پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵).

پس از تفکیک گونه‌ها، تعداد و وزن ماهیان هر گونه (بچه ماهیان و ماهیان بالغ) شمارش و اندازه‌گیری شد. برای بررسی سایر خصوصیات زیستی ۲۰۰ عدد نمونه از هر گونه را جدا نموده و شاخصهای زیر اندازه‌گیری شد:

ابتدا نمونه‌ها براساس گروه‌های طولی ۵ میلی‌متر دسته‌بندی شده و سپس جنسیت هر یک از نمونه‌ها تعیین گردید. تعداد نمونه و وزن هر یک از جنسها در هر گروه طولی با دقت ۰/۱ گرم اندازه‌گیری شد.

برای تعیین مرحله رسیدگی جنسی از روش شش مرحله ذیل استفاده شد (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵ و پاریدسکی، ۱۹۷۶):

- مرحله ۱، ماهیان نابالغ که هنوز رشد جنسی صورت نگرفته و تخمدان بشکل باریک و شفاف می‌باشد و سلولهای جنسی قابل تشخیص نیستند. وزن گناد ۵ تا ۱۱ و بطور متوسط ۹ میلی‌گرم است.

- مرحله ۲، ماهیان بالغ که رشد جنسی آنها صورت گرفته و تخمدان بصورت شفاف و زرد رنگ و نواری شکل است. سیستم بافت خونی گنادها بطور ضعیف رشد کرده و وزن گنادها از ۱۴ تا ۵۸ میلی‌گرم در نوسان است و در اواخر این دوره سلولهای جنسی قابل تشخیص می‌باشند.

- مرحله ۳، تخمها باندازه کافی رشد کرده و قطر تخمها بطور متوسط به ۰/۳۴ میلی‌متر می‌رسد تخمدان شفافیت و رنگ زرد خود را از دست داده و نصف حفره بدن را تشکیل می‌دهد. وزن گناد از ۱۱۷ تا ۳۹۷ و بطور متوسط ۲۴۶ میلی‌گرم در نوسان است.

- مرحله ۴، تخمدانها بطور قابل ملاحظه‌ای حجیم شده و دو- سوم حفره بدن را تشکیل می‌دهند قطر تخمها بطور متوسط ۰/۴۲ میلی‌متر است. تخمها مجزا از هم هستند و وزن گناد از ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ و بطور متوسط ۶۳۸ میلی‌گرم در نوسان است.

- مرحله ۵، تخمدانها به حداکثر رشد خود رسیده‌اند دارای رنگ قهوه‌ای طلائی روشن می‌باشند و تخمدان بطور کامل تشکیل شده است و وزن گناد از ۲۰۵ تا ۱۳۰۰ و بطور متوسط ۶۳۷ میلی‌گرم در نوسان است. قطر تخمها بطور متوسط ۰/۴۶ میلی‌متر بوده و تخمها براحتی دارای حرکت هستند.

- مرحله ۶، ماهی تخم‌ریزی خود را انجام داده است غدد جنسی اندازه بزرگی ندارند در حفره تخمدان و حفره بدن تعداد کمی تخم باقی مانده است.

تعیین سن با استفاده از اتولیت انجام شد. از هر کلاس طولی از ۱۵ عدد ماهی هم از جنس نر و هم از جنس ماده اتولیت تهیه شد. اتولیتها در داخل پلیت مخصوص حاوی گلیسرین قرار داده شدند و با استفاده از بینی کولار در شرایطی که نور از بالا تابانده شد، تعیین سن انجام گرفت (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵ و Chilton et al, 1982).

برای محاسبه رابطه بین طول چنگالی و وزن از فرمول:

$$W = a FL^b \quad (\text{Bagenal, 1978})$$

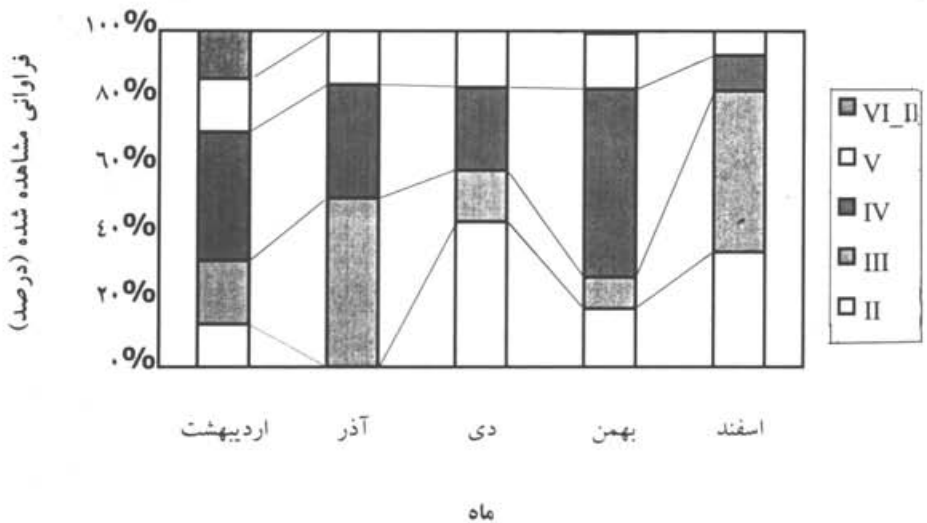
که  $W$  = وزن بر حسب گرم،  $FL$  = طول چنگالی بر حسب میلیمتر،  $Intercept = a$  و  $b =$  شیب خط) استفاده شد.

برای مقایسه میانگینهای طول چنگالی در سالهای مختلف از آزمونهای آنالیز واریانس یکطرفه و توکی و برای مقایسه فراوانی نسبتهای جنسی در سالهای مختلف از آزمون کای دو استفاده شد (Bazigos, 1983).

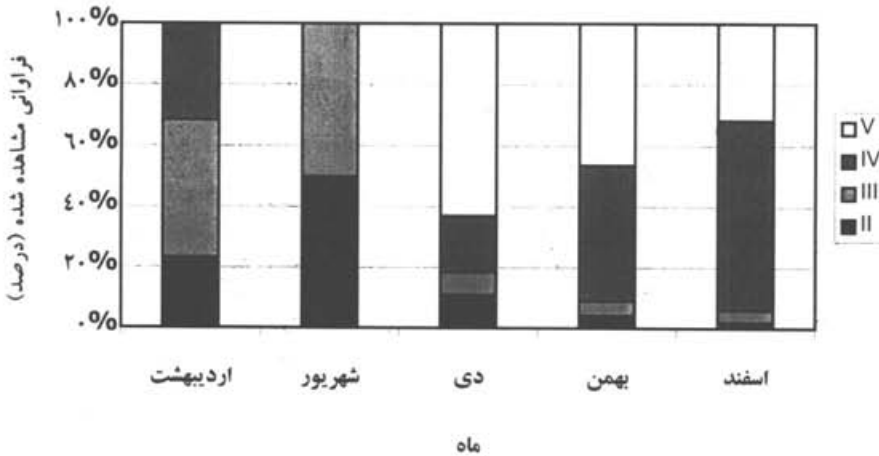
برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم افزارهای FOXPRO و SPSSWIN استفاده شد.

## نتایج

صید کیلکای چشم درشت در سواحل ایران بیشتر در ماههای سرد سال انجام می‌شود. فراوانی مراحل مختلف رسیدگی جنسی ماده این ماهی در ماههای اردیبهشت، آذر، دی، بهمن و اسفند در سالهای ۷۶ تا ۱۳۷۸ در نمودار ۱ و در سال ۱۳۷۹ در ماههای اردیبهشت، آذر، دی، بهمن و اسفند در نمودار ۲ آورده شده است. همانطوریکه ملاحظه می‌شود در سالهای ۷۶ تا ۷۸ در اردیبهشت ماه بیش از ۷۰ درصد جمعیت آماده یا در حال تخم‌ریزی (مراحل چهار و پنج و شش) هستند. در آذر ماه فراوانی آنها کمتر از ۵۰ درصد، در بهمن ماه افزایش یافته و به بیش از ۷۰ درصد رسید ولی در اسفند ماه بشدت کاهش یافت (کمتر از ۲۰ درصد).



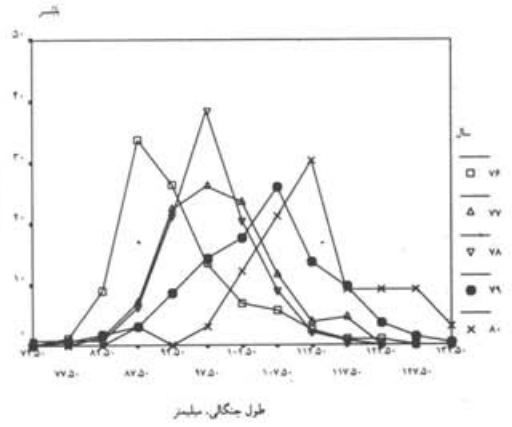
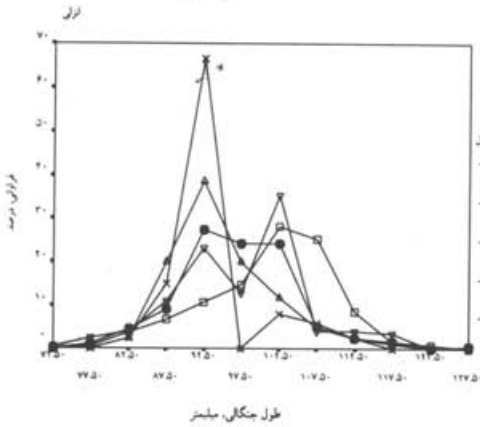
نمودار ۱: فراوانی مراحل مختلف رسیدگی جنسی کیلکای چشم درشت در مناطق صید تجاری ایران در دریای خزر در سالهای ۷۸-۱۳۷۶



نمودار ۲: فراوانی مراحل مختلف رسیدگی جنسی کیلکای چشم درشت در مناطق صید تجاری ایران در دریای خزر در سال ۱۳۷۹

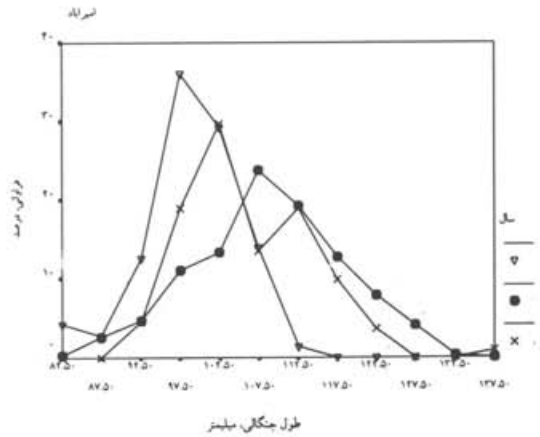
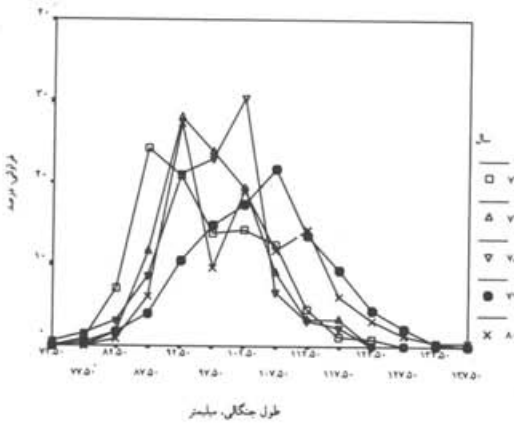
در سال ۱۳۷۹ در اردیبهشت ماه فقط ۳۰ درصد ماهیان در مرحله آماده تخم‌ریزی (چهار) قرار داشتند. در شهریور ماهیان در مرحله دو و سه بودند. در سه ماه زمستان فراوانی نسبی ماهیان ماده مراحل سه و چهار بشدت افزایش یافته، بطوریکه بیش از ۹۰ درصد را بخود اختصاص دادند. نمودارهای ۳ تا ۶ فراوانی هر یک از کلاسهای طولی ماهی کیلکای چشم درشت در سه منطقه بابلسر، امیر آباد و انزلی و کل سواحل ایران را طی سالهای ۷۶، ۷۷، ۷۸، ۷۹ و ۸۰ نشان می‌دهند. در سال ۷۶ دامنه طولی بین ۷۷/۵ تا ۱۲۲/۵ میلیمتر قرار داشت و اکثریت جمعیت را ماهیان ۸۷/۵ تا ۱۰۷/۲ میلیمتری تشکیل می‌دادند (۸۵/۶ درصد) ولی در سال ۷۷ و ۷۸ دامنه طولی کاهش یافت و اکثریت جمعیت را ماهیان کلاسهای طولی ۸۷/۵ تا ۱۰۷/۵ میلیمتری تشکیل می‌دادند (بترتیب ۹۱/۸ درصد و ۸۹/۶ درصد). در سال ۷۹ فراوانی ماهیان با طول بیشتر (مسن تر) بشدت افزایش یافت و ماهیان با کلاسهای طولی ۹۲/۵ تا ۱۱۷/۵ میلیمتری جمعیت غالب صید را تشکیل دادند (۸۶/۶ درصد). در سال ۸۰ فراوانی کلاسهای طولی تقریباً مشابه سال ۷۹ بوده با این تفاوت که منحنی فراوانی اندکی بسمت چپ متمایل شده و ماهیان ۸۷/۵ تا ۱۰۵/۵ میلیمتری ۷۳/۶ درصد را بخود اختصاص دادند.

میانگین طول جنگالی کیلکای چشم درشت طی سالهای ۷۶ تا ۷۹ افزایش یافته است و از ۹۵/۸۷ میلیمتر در سال ۷۶ به ۱۰۵/۰ میلیمتر در سال ۷۹ رسید ولی در سال ۸۰ با اندکی کاهش ۱۰۲ میلیمتر برآورد شد مقایسه میانگینهای طول در سالهای مختلف نشان می‌دهد که بین آنها اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0.000$ , جدول ۱).



نمودار ۴: فراوانی طول چنگالی کیلکای چشم درشت در منطقه انزلی

نمودار ۳: فراوانی طول چنگالی کیلکای چشم درشت در منطقه بابلر



نمودار ۶: فراوانی طول چنگالی کیلکای چشم درشت در سواحل ایران

نمودار ۵: فراوانی طول چنگالی کیلکای چشم درشت در منطقه امیرآباد

جدول ۱: میانگین، انحراف معیار، حدود اطمینان، حداقل و حداکثر طول چنگالی کیلکای معمولی در سالهای ۷۶ تا ۸۰

سال	تعداد نمونه	میانگین طول چنگالی (میلیمتر)	انحراف معیار	حداقل طول چنگالی (میلیمتر)	حداکثر طول چنگالی (میلیمتر)
۱۳۷۶	۷۰۹	۹۵/۹a	۹/۰۶	۷۷/۵	۱۲۲/۵
۱۳۷۷	۲۴۳	۹۷/۷b	۷/۵۴	۸۲/۵	۱۱۷/۵
۱۳۷۸	۵۲۷	۹۷/۷b	۷/۷۷	۷۲/۵	۱۱۷/۵
۱۳۷۹	۱۰۴۱	۱۰۵/۰d	۱۰/۰۰	۷۷/۵	۱۳۵/۵
۱۳۸۰	۲۳۱	۱۰۲/۳c	۱۰/۳۷	۸۲/۵	۱۳۷/۵

توضیح: حروف انگلیسی نتایج آزمون توکی برای مشخص نمودن گروه‌های همگن و ناهمگن را نشان می‌دهد.

برخلاف ماهی کیلکای آنچوی میانگین وزن کیلکای چشم درشت طی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۹ افزایش داشته است و از ۵/۸۷ گرم در سال ۱۳۷۶ به ۸/۶۷ گرم در سال ۱۳۷۹ رسید ولی در سال ۱۳۸۰ میانگین وزن اندکی کاهش (۸/۲۳ گرم) نشان می‌دهد (جدول ۲).

جدول ۲: میانگین، انحراف معیار، حدود اطمینان، حداقل و حداکثر وزن کیلکای چشم درشت در سالهای ۷۶ تا ۸۰

سال	تعداد نمونه	میانگین وزن (گرم)	انحراف معیار	حداقل وزن (گرم)	حداکثر وزن (گرم)
۱۳۷۶	۷۰۹	۵/۹	۱/۹۸	۲/۷	۱۲/۷
۱۳۷۷	۲۴۳	۵/۸	۱/۲۸	۳/۱	۱۱/۴
۱۳۷۸	۵۲۷	۶/۱	۱/۳۷	۲/۴	۱۱/۵
۱۳۷۹	۱۰۴۱	۸/۷	۱/۱۴	۲/۶	۲۳/۰
۱۳۸۰	۲۳۱	۸/۲	۲/۴۹	۳/۷	۲۰/۴

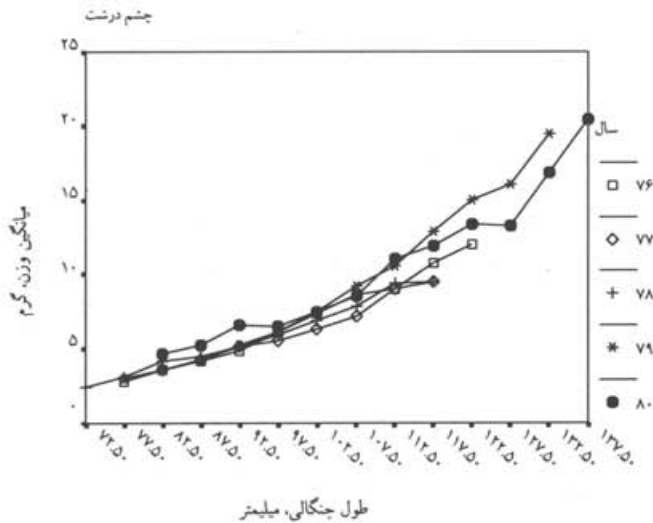
میانگین وزن در طولهای مختلف کیلکای چشم درشت (نمودار ۷) نشان می‌دهد که میانگین وزن در کلاسهای طولی ۱۰۷/۵ تا ۱۲۷/۵ میلیمتر بیشتر از سالهای قبل می‌باشد البته در سال ۱۳۸۰ در کلاسهای طولی ۱۱۷/۵ تا ۱۲۷/۵ میلیمتر در مقایسه با سال ۱۳۷۹ کاهش نشان می‌دهد. رابطه بین طول و وزن کیلکای چشم درشت:

$$W=0.00000135 FL^{3.336} \quad R^2=0.905, \quad n=276 \quad (\text{ماده سال } 76-78)$$

$$W=0.00000288 FL^{3.317} \quad R^2=0.908, \quad n=1173 \quad (\text{نر سال } 76-78)$$



W = 0.00000020 FL <sup>3.774</sup>	R <sup>2</sup> = 0.892 , n = 1009	(نر و ماده سال ۱۳۷۹)
W = 0.00000679 FL <sup>3.009</sup>	R <sup>2</sup> = 0.950 , n = 47	(نر و ماده سال ۱۳۸۰)



نمودار ۷: میانگین وزن در کلاسهای مختلف طول (جنگالی) کیلکای چشم درشت در سواحل ایران در سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۰

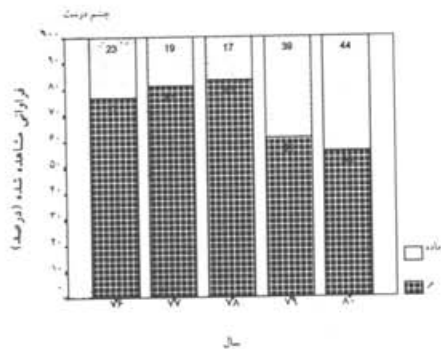
نمودار ۸ فراوانی نسبتهای جنسی کیلکای چشم درشت را در سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۰ نشان می‌دهد همانطوریکه ملاحظه می‌گردد نرها با فراوانی نسبتاً زیادی غالب هستند. در سالهای ۱۳۷۶، ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ نرها ۷۷ تا ۸۳ درصد جمعیت و در سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ فراوانی آنها کاهش بطوریکه ۵۶ تا ۶۱ درصد جمعیت را بخود اختصاص دادند. مقایسه انجام شده نشان می‌دهد که فراوانیهای نسبتهای جنسی نر و ماده طی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۰ اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

$$X^2 = 22/156, p < 0/01, df = 4$$

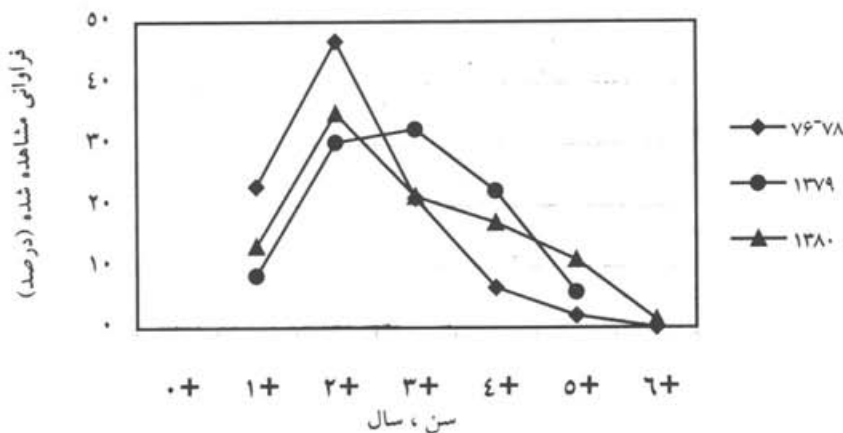
فراوانی کلاسهای سنی مختلف کیلکای چشم درشت طی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۹ در نمودار ۹ آورده شده است. ساختار سنی این ماهی طی سالهای ۷۸-۱۳۷۶ نشان می‌دهد که دارای شش گروه سنی (۱<sup>+</sup> تا ۶<sup>+</sup> سال) بوده و ماهیان گروههای سنی ۱<sup>+</sup> تا ۳<sup>+</sup> بیش از ۹۰ درصد صید را تشکیل می‌دهند. ماهیان گروه سنی ۲<sup>+</sup> به تنهایی ۴۶/۸ درصد صید را بخود اختصاص می‌دهند. در سال ۱۳۷۹ دارای پنج گروه سنی ۱<sup>+</sup> تا ۵<sup>+</sup> سال بوده و فراوانی گروههای سنی ۱<sup>+</sup> و ۲<sup>+</sup> کاهش و سایر گروههای سنی در مقایسه با سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۸ افزایش نشان می‌دهد. ماهیان گروههای سنی ۱<sup>+</sup> تا ۳<sup>+</sup> بیش از ۷۱/۵ درصد صید را تشکیل می‌دهند. در سال ۸۰ شش گروه سنی ۱<sup>+</sup> تا ۶<sup>+</sup> دیده شده و فراوانی کلاسهای سنی ۱<sup>+</sup> و ۲<sup>+</sup> افزایش یافته است و حدود ۳۵ درصد را ماهیان ۲<sup>+</sup> ساله تشکیل

می‌دهند. فراوانی نسبی  $5^+$  نسبت به سالهای قبل افزایش نشان می‌دهد. مقایسه بین فراوانی نسبی گروههای سنی مختلف در سه گروه سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۸، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

$$\chi^2 = 31/224, p < 0/01, df = 10$$



نمودار ۸: فراوانی نسبت‌های جنسی کیلکای چشم درشت در کل سواحل ایران طی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۰



نمودار ۹: فراوانی گروههای سنی مختلف کیلکای چشم درشت در صید تجاری ایران در طی سالهای ۷۸-۱۳۷۶، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰

## بحث

تخمیرزی کیلکای چشم درشت در دوره طولانی‌تری نسبت به دو گونه دیگر، از دی تا شهریور و بطور انبوه در بهار و تابستان انجام می‌شود. براساس مطالعات چندین ساله پاریتسکی (۱۳۷۹) این گونه در طول سال تخمیرزی می‌کند بطوریکه ۵۵ درصد آنها در ماههای بهمن تا اردیبهشت، ۱۷ درصد در ماههای خرداد تا مرداد و ۲۳ درصد در ماههای شهریور تا آبان و ۵ درصد در ماههای آذر تا دی

تخم‌ریزی می‌کنند (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵). مطالعاتی که طی سالهای ۱۳۷۶-۱۳۷۳ در خزر جنوبی (سواحل ایران) انجام شده نیز نشان میدهد که تخم‌ریزی این ماهی تقریباً در تمام طول سال در حال انجام میباشد. در این بررسی فقط در فصل زمستان و اوایل بهار کیلکای چشم درشت در صید وجود داشته، مراحل رسیدگی مورد بررسی قرار گرفته است ولی نمونه‌های بدست آمده کاملاً مطالعات گذشته را تایید می‌کند.

کیلکای چشم درشت در مقایسه با دو گونه آنچوری و معمولی کمتر می‌تواند تغییرات درجه حرارت و شوری را تحمل کند بهمین دلیل این ماهی در مقایسه با دو گونه دیگر در مناطق عمیق‌تر که دارای تغییرات شوری و درجه حرارت کمتری هستند بسر می‌برد. از طرف دیگر این ماهی در بهار از جنوب به خزر میانی و در پائیز از خزر میانی به خزر جنوبی مهاجرت می‌کند بنابراین صید این ماهی در شرایط دشوار و معمولاً در فصول سرد صورت می‌گیرد.

در مطالعه‌ای که در سالهای ۱۳۶۸ و ۱۳۶۹ انجام شد دامنه طول چنگالی این ماهی ۷۷/۵ تا ۱۱۷/۱ با میانگین ۹۳/۷ میلیمتر گزارش شد (فضلی، ۱۳۶۹). در مطالعه‌ای دیگر در سال ۱۳۷۹ و ۱۳۷۰ دامنه طول چنگالی ۶۱ تا ۱۴۰ با میانگین ۹۱/۷ میلیمتر گزارش شد (بشارت و خطیب، ۱۳۷۲). همانطوریکه در نتایج نیز ذکر شد منحنی فراوانی طول چنگالی در مقایسه با سالهای قبل به سمت راست میل نموده و میانگین طول افزایش یافته است.

طبق گزارش فضلی، ۱۳۶۹ در صیدهای تجاری، نرها غالب هستند و بیش از ۶۸/۵ درصد جمعیت را تشکیل می‌دهند. در مطالعات ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان در حوضه جنوبی دریای خزر که نمونه‌برداری با استفاده از تور ترال صورت گرفته، نیز مشخص شده که نرها (۷۸/۶ درصد) غالب هستند (فضلی و بشارت، ۱۳۷۷). در این تحقیق تغییرات نسبت‌های جنسی مشهود بود بطوریکه فراوانی نرها از ۷۷ تا ۸۳ درصد طی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۸ به کمتر از ۶۰ درصد (در سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰) رسید.

کیلکا ماهیان در ساعات روشنایی روز تغذیه می‌کنند. غذای کیلکا ماهیان را زئوپلانکتونها تشکیل می‌دهند. در ترکیب غذایی کیلکای چشم درشت زئوپلانکتونهای نواحی عمیق‌تر شامل *Limnocalanus grimaldii* و شکل‌های بالغ *Eurytemora grimmii* (مراحل ۵ و ۶) و بعضی از گونه‌های *Mysidae* که در مقایسه با سایر زئوپلانکتونها بزرگتر هستند و دارای مهاجرت‌های عمودی روزانه وسیعتری هستند، نقش اصلی را دارند (Priklad'ko, 1981).

طی سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ فراوانی شانه دار در سواحل ایران بشدت افزایش یافته است (روحی، ۱۳۸۲). مطالعات اولیه نیز نشان می‌دهد که تنوع گونه‌ای *Cladocera* در سواحل استان مازندران از ۲۸ گونه در سال ۱۳۷۵ به ۱۲ گونه در سالهای ۸۱-۱۳۸۰ کاهش یافته و میزان تراکم آنها نیز کم شده است. همچنین *Eurytemora spp.* که جزء گونه‌های غالب این مناطق محسوب می‌شد، در این مطالعات اصلاً دیده نشد (روشن طبری، ۱۳۸۱).

مطالعات انجام شده در دریای سیاه نشان داد که شانه دار مهاجم (*Mnemiopsis leidy*) ابتدا موجودات غذایی را در لایه‌های سطحی آب دریا از بین برده سپس جهت تغذیه به لایه‌های عمیق شروع به حرکت می‌نماید. نمونه‌های درشت‌تر آنها در سال ۱۹۹۲ در لایه‌های ترموکلاین فصلی تا پیکنوکلاین اصلی پراکنش داشته‌اند. قابل ذکر است که جمعیت شانه‌دار به *Calanus euxinus* از Copepoda که در لایه زیرین پراکنش دارد دسترسی پیدا کرده و مقدار بیوماس آنرا که غذای اصلی ماهی *Sporattus phalericus* می‌باشد، در سال ۱۹۹۱ بمیزان ۲/۵ برابر و در فصل تابستان ۱۹۹۲ بمیزان ۳ برابر نسبت به سالهای قبل کاهش داده است (زایتسف و همکاران، ۲۰۰۱). همچنین طبق تحقیقات بعمل آمده در دریای خزر، شانه دار هنوز به لایه‌های زیرین و اعماق زیاد نفوذ نکرده است و بیشتر در لایه‌های بالای ترموکلاین فصلی (اعماق کمتر از ۵۰ متر بویژه اعماق کمتر از ۲۰ متر) دیده می‌شود (روحی، ۱۳۸۲). بنابراین با توجه به مطالب ذکر شده بنظر می‌رسد هنوز منابع غذایی کیلکای چشم درشت بطور جدی مورد هجوم شانه‌دار واقع نشده است.

کارشناسان معتقدند که اثرات مخرب شانه‌دار روی ماهیان پلانکتون‌خوار و سایر ماهیان بیشتر از اثرات مخربی بود که بوسیله انسان در سالهای اخیر در اکوسیستم دریای سیاه ایجاد شده بود (زایتسف و همکاران، ۲۰۰۱). بنابراین ادامه مطالعات تکمیلی در زمینه خصوصیات زیستی و اکولوژیک دریای خزر و مقایسه آن با گذشته جهت تعیین دقیق‌تر تغییرات جمعیت کیلکا ماهیان ضروری می‌باشد.

## منابع

- بشارت، ک. و خطیب، ص.، ۱۳۷۲. تعیین جایگاه‌های صید کیلکا (جنس *Clupeonella*) در مناطق متعارف صید در شمال ایران و بررسی‌های هیدرولوژیک و هیدروبیولوژیک دریای خزر. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، صفحه ۱۸۱.
- پاریدسکی، یو. آ.، ۱۹۷۹. روند رسیدگی جنسی و تخم‌ریزی کیلکای چشم درشت، کاسپین‌رخ، آستاراخان (بازبان روسی).
- پورغلام، ر.، سدوف، و.، یرملچف، ا.، بشارت، ک. و فضلی، ح.، ۱۳۷۵. ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان بروهش هیدرواکوستیک، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، ۱۲۵ صفحه.
- رضوی صیاد، ب.، ۱۳۷۲. وفور و پراکنش کیلکا در آبهای ایران. مجله علمی شیلات ایران شماره ۲. صفحات ۱۱ تا ۲۵.
- زایتسف، و. اف.، وراپف، آ. آ.، ملیاکینا، آ. ا.، و ساکولسکی، آ. اف.، ۲۰۰۱. اثرات اکولوژیکی ناشی از ورود شانه‌دار *Mnemiopsis leidy* بر روی اکوسیستم دریای خزر. ترجمه: قاسم امانی عبدالملکی، ۱۳۸۱. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری. ۶۰ صفحه.
- روحی، ا.، ۱۳۸۲. بررسی و پراکنش شانه داران و امکان مبارزه بیولوژیک با آنها در حوضه جنوبی دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ۶۰ صفحه.
- روشن طبری، م.، ۱۳۸۱. تاثیر *Mnemiopsis leidy* روی جمعیت زئوپلانکتونهای حوضه جنوبی دریای خزر (عمق ۱۰ متر). نخستین همایش ملی شانه داران دریای خزر، ساری. ۱۲ صفحه.

- فضلی ح.، ۱۳۶۹. بیولوژی جنس *Clupeonella* دریای خزر، سمینار بهره برداری مناسب از آبزیان دریای خزر-بابلسر مهر ۱۳۶۹. صفحات ۸۱ تا ۹۸.
- فضلی، ح. و بشارت، ک.، ۱۳۷۷. ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان بروش هیدروآکوستیک و مونیتورینگ مناطق صید. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، ۱۰۵ صفحه.
- فضلی ح.، بورانی م.، جانباز ع. و روحی ا.، ۱۳۸۱. صید کیلکا ماهیان و خصوصیات زیستی کیلکای آنچوی قبل و بعد از ورود *Mnemiopsis leidyi* در دریای خزر، نخستین همایش ملی شانه داران دریای خزر، ساری، ۱۳۸۱. ۱۶ صفحه.
- فضلی، ح. و روحی، ا.، ۱۳۸۱. تاثیر احتمالی ورود *Mnemiopsis leidyi* روی ترکیب گونه ای، صید و ذخایر کیلکا ماهیان در حوضه جنوبی دریای خزر ( سالهای ۸۰-۱۳۷۶)، مجله علمی شیلات ایران. شماره ۱ صفحات ۶۳ تا ۷۲.
- ملنیکوف، و. ن.، ۱۳۷۹. روشهای صید کیلکا ماهیان بوسیله تورهای قیفی- مکشی. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر ( گزارش دوره ). ۲۴ صفحه.
- Bagnal, T. , 1978.** Methods for assessment of fish production in freshwaters, Blackwell Scientific Publ., 365P.
- Bazigos, G. , 1983.** Applied fishery statistic, FAO, Rome. 104P.
- Chilton, D.E. and Richard, J. ; Beamish. A. , 1982.** Age determination methods for fishes studied by the groundfish program at the Pacific Biological Station. Con. Spec. Publ. Aguat. Sci. Vol. 60, 102P.
- Ivanov, P.I. ; Kamakim, A.M. ; Ushivtzev, V.B. ; Shiganova, T. ; Zhukova, O. ; Aladin N. ; Wilson, S.I. ; Harbison, G.R. and Dumont, H.J. , 2000.** Invasion of Caspian Sea by the comb jellyfish *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora). Biological Invasions. Vol. 2, pp.255-258.
- Prikhod'ko, B.I. , 1981.** Ecological features of the Caspian Kilka (Genus *Clupeonella*) Scripta Publishing Co., pp 27-35.
- Prikhod'ko, B.I. , 1974.** The dependence of reaction to light and of the food composition of the Bigeye kilka (*Clupeonella grimmi*) on its habitat. Tr.Vses. n.-i. In-at morsk. Ryb. Ka-va I okeanogr., 110P.
- Svetovidov, A.N. , 1963.** Fauna of U.S.S.R fishes. Clupeidae, IPST, Jerusalem. Vol. II, No. 1, pp.207-232.
- Vinogradov, M.E. ; Shushkina, E.A. ; Musaeva E.I. and Sorokin, P.Y. , 1989.** Ctenophore *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz Ctenophora: Lobata). Newsletter in the Black Sea. Oceanography. Vol. 29, pp. 293-298.

## Assessing the biological characteristics of *Clupeonella grimmi* in Iranian commercial catch during 1997–2001 in the Caspian Sea

Fazli H.<sup>(1)</sup> ; Borani M.S.<sup>(2)</sup> and Janbazi A.A.<sup>(3)</sup>

hn\_fazli@yahoo.com

1- Caspian Sea Ecology Research Academy, P.O.Box: 961 Sari, Iran

2,3- Caspian Sea Bony Fishes Research Center, p.o.Box: 66 Bandar Anzali, Iran

Received: May 2003

Accepted: February 2004

**Keywords:** Biology, *Clupeonella grimmi*, Caspian Sea, Iran

### Abstract

Kilka, a pelagic fish feeding on zooplanktons, are the most abundant fish genus in the Caspian Sea. There are three species of the fish living in the Sea including anchovy (*Clupeonella engrauliformes*), bigeye (*C. grimmi*) and common kilka (*C. cultriventris*). All three species live in the coastal waters of the Sea and comprise part of the commercial catch in the area. The relative frequency of the bigeye ranked second after anchovy over the years 1990–1991 with 6.84% increasing to 12.6% and 21.7% over the years 1997–1998 and decreasing in the subsequent years. We studied biological characteristics of the bigeye kilka over the years 1997–2001 in three fishing regions Amirabad, Babolsar and Anzali.

In winter and earlier spring of each year, mature bigeye kilka ready to spawn were always present in the catch. The mean fork length of the fish increased from 95.87mm in 1997 to 105mm in 2000 and decreased to 102.3mm afterwards. Over the same time period, the fork length range became wider with specimens in the upper length classes representing most of the catch. We found that males were always dominant during our study comprising 60 to 90% of the catch. The caught fish consisted of six age classes 1<sup>+</sup> to 6<sup>+</sup>. During the years 1998 to 1999, the age classes 1<sup>+</sup> to 3<sup>+</sup> comprised more than 90% of the catch. In the year 2000, we observed a decrease in the age classes 1<sup>+</sup> and 2<sup>+</sup> and an increase in the age classes 3<sup>+</sup> to 5<sup>+</sup> compared to that of the previous years. In the year 2001, the age classes 3<sup>+</sup> and 4<sup>+</sup> decreased and the age classes 5<sup>+</sup> and 6<sup>+</sup> increased. In recent years, the relative frequency of the bigeye kilka has decreased as a result of the attack by the *Mnemiopsis leidyi*, but fork length range of the fish has increased and bigger and older fish are dominant in the catch.