



شاخص‌های زیستی کیلکای معمولی *Clupeonella cultriventris caspia* در سواحل جنوبی و اثرات *Mnemiopsis leidyi* بر اکوسیستم دریای خزر

- حسن فضلی، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری
- محمد صیاد بورانی، مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، گیلان، بندر انزلی
- علی اصغر جانباز، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری

تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۸۱ تاریخ پذیرش: فروردین ماه ۱۳۸۴

Email: hn_fazli@yahoo.com

چکیده

کیلکا ماهیان جزو ماهیان پلاژیک دریای خزر از ژئوپلانکتون‌ها تغذیه می‌کنند. آنها بیشترین فراوانی ماهیان را در دریای خزر دارند. سه گونه از آنها شامل کیلکای آنچوی (*Clupeonella engrauliformis* svetovidov 1941)، چشم‌درشت (*C. grimmi* 1877 kessler) و معمولی (1904 *C. cultriventris*) در دریای خزر زیست می‌نمایند که هر سه گونه در سواحل و صید تجاری ایران وجود دارند. در صیدهای تجاری ایران کیلکا معمولی کمترین فراوانی را دارا بود به طوری که فراوانی نسبی آنها در سال ۷۰-۶۹ حدود ۱/۳۵٪، در سال‌های ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ به ترتیب ۲/۴ و ۵/۵٪ بود ولی در سال‌های بعد به بیش از ۱۰٪ افزایش یافت. در این تحقیق شاخص‌های زیستی این ماهی قبل و بعد از هجوم شانه دار *Mnemiopsis leidyi* در سه منطقه صید (امیرآباد، بابلسر و انزلی) مورد بحث قرار گرفته است. تخم‌ریزی کیلکای معمولی در سال‌های ۷۸-۷۶ در ماه‌های فصل بهار انجام شد ولی در سال‌های ۷۹ و ۱۳۸۰ تخم‌ریزی با کمی تاخیر از اردیبهشت با حجم زیاد آغاز شده و تا مرداد ماه ادامه داشته است. در نمونه‌ها ماهی ماده مرحله VI-II مشاهده نشد و ماده‌های مرحله V به ندرت دیده شدند. میانگین طول چنگالی این ماهی از ۹۲/۷ میلی‌متر در سال ۷۶ به ۸۱/۵ میلی‌متر در سال ۷۹ کاهش و به ۸۸/۳ میلی‌متر در سال ۸۰ افزایش یافت و دامنه طولی نیز محدودتر شد. ماده‌های کیلکای معمولی کاملاً غالب بودند. ساختار سنی دارای شش کلاس سنی (5^+ - 0^+ سال) بود. در سال‌های ۷۸-۷۶ ماهیان کلاس‌های سنی 3^+ - 0^+ بیش از ۹۵٪ صید را تشکیل دادند. در سال ۷۹ فراوانی کلاس‌های سنی 0^+ و 1^+ کاهش و کلاس‌های سنی 3^+ ، 4^+ و 5^+ در مقایسه با سال‌های ۷۸-۷۶ افزایش داشتند. در سال ۸۰ فراوانی ماهیان 0^+ و 1^+ به شدت کاهش یافت و بیش از ۹۳/۸٪ ماهیان را کلاس‌های سنی 4^+ - 2^+ تشکیل داد. شاخص‌های زیستی مانند دامنه طولی و سنی نشانگر تحت فشار بودن جمعیت کیلکای معمولی است ولی به دلیل گسترش محل‌های زیست آنها در مقایسه با سال‌های قبل از ورود شانه دار، احتمالاً باعث افزایش فراوانی نسبی آنها در صید تجاری شده است.

کلمات کلیدی: کیلکای معمولی، زیست‌شناسی، *Mnemiopsis leidyi*، دریای خزر.

Pajouhesh & Sazandgi No 69 pp: 87-96

The biological characteristics of *Clupeonella cultriventris caspia* in southern coast and the impacts of *Mnemiopsis leidyi* invasion on the Caspian ecosystem

By: H. Fazli, Ecology Faculty of the Caspian Sea, Sari, Iran

M.S. Borani, Guilan Fisheries Research Research Center, Anazali, Iran

A.A. Janbaz, Ecology Faculty of Caspian Sea, Sari, Sari, Iran

Kilka belongs to pelagic fish in the Caspian Sea and they feeds on zooplankton. They are the most abundant fishes of the Caspian Sea. There are three species of kilka fish included of anchovy (*Clupeonella engrauliformis*, Svetovidov 1941) bigeyes (*C. grimmi*, Kessler, 1877) and Common kilka (*C. cultriventris* Bordin, 1904). All three species have been existed in Iranian coastal waters and common kilka had minimum relative frequency. 1.34, 2.5 and 5.5% of total catch belong to it in 1990-91, 1997-98 and 1998-99 respectively. After *Mnemiopsis leidyi* invasion in the Caspian Sea, relative frequency of this fish increased more than 10%. During 1997 to 2001, some important indexes such as length frequency, weight, sex, sexual maturity stages and age of this fish were studied in catch regions. Spawning of common kilka occurred in Spring in 1997-99 while in 2000-2001 spawning started later, in mass on April and continued to August. We did not see any female at maturity stage VI_II, and stage V was rare. The fork length average was reduced from 92.7mm in 1997 to 81.5mm in 2000 and increased to 88.3mm in 2001, but fork length limits were less. The female was dominated. Age structure had 6 age classes ($0^+ - 5^+$). Age classes $0^+ - 3^+$ included 95% during 1997-1999. In 2000 age classes 0^+ and 1^+ was reduced and $2^+ - 4^+$ were 93.8%. Biological characteristics such as length and age indicated that common kilka population tolerate a pressure but probably because of dispersion of habitat its share in commercial catch has increased during recent years.

Key words: *Clupeonella cultriventris caspia*, Biology, *Mnemiopsis leidyi*, Caspian Sea**مقدمه**

کیلکا ماهیان از خانواده شگ ماهیان Clupeidae بوده و در دریای خزر سه گونه از آن شامل کیلکای آنچوی (*Clupeonella engrauliformis* 1941 Sretovidov) چشم‌درشت (*C. grimmi* 1877 Kessler) و معمولی (*C. cultriventris* Bordin, 1904) زیست می‌نمایند (۱۸) و هر سه گونه در خزر جنوبی سواحل ایران وجود داشته و صید می‌شوند (۴، ۶).

کیلکای آنچوی و چشم‌درشت مختص دریای خزر و کیلکای معمولی یک نژاد از دریای سیاه است. کیلکا ماهیان از جمله ماهیان پلاژیک دریای خزر هستند که به صورت گله‌ای زندگی می‌کنند و به علت تغذیه از زئوپلانکتون‌ها یکی از فراوانترین ماهی‌ها در دریای خزر و به عنوان نان دریای خزر (به دلیل تغذیه سایر آبزیان از آنها) محسوب می‌شوند. توزیع این ماهیان در خزر میانی و جنوبی مرتبط با جریان‌های دریای خزر می‌باشد. عامل مهم دیگر در پراکنش آنها تغذیه می‌باشد (۳، ۱۰).

بر اساس گزارش ایوانوف، وزن زی توده این ماهیان در دریای خزر ۱/۶ میلیون تن بوده که ۷۰۰ هزار تن آن به کیلکای آنچوی ۶۰۰ هزار تن به کیلکای چشم‌درشت. ۳۰۰ هزار تن آن به کیلکای معمولی تعلق دارد. ملنیکوف (۱۰) نیز گزارش کرده است که از نظر فراوانی کیلکای آنچوی مقام اول و دو گونه چشم‌درشت و معمولی به ترتیب رتبه‌های بعدی را دارند.

بر اساس تحقیقی که در سواحل ایران در طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۶ انجام شد میانگین زی توده این ماهیان در سواحل ایران ۳۲۰ هزار

تن بوده که ۲۱۲ هزار تن (۶۶٪) آن به کیلکای آنچوی و چشم‌درشت و معمولی نیز به ترتیب ۶۰/۵ هزار تن و ۴۸ هزار تن را شامل می‌شوند. (۳، ۸).

در صیدهای تجاری ایران کیلکا معمولی کمترین فراوانی را دارا بود به طوریکه فراوانی نسبی آنها در سال ۶۹-۷۰ حدود ۱/۳۵٪ (۱)، در سال‌های ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ به ترتیب ۲/۴ و ۵/۵٪ ولی در سال‌های بعد همزمان با مشاهده *Mnemiopsis leidyi* فراوانی نسبی آنها نیز شدیداً افزایش یافت و به بیش از ۱۰٪ رسید (در سال‌های ۷۸، ۷۹ و ۸۰ به ترتیب ۱۳/۷، ۱۱/۶ و ۱۰/۷٪ گزارش شد (۱۰)).

کیلکای معمولی در همه قسمت‌های دریای خزر به استثنای خلیج قره‌بغاز در سطح وسیعی انتشار دارد. در قسمت‌های پائین ولگا، اورال و ترک با تراکم کمتری مشاهده می‌شود. اساساً این ماهی در ناحیه ساحلی و در اعماق کمتر از ۷۰ متر یافت می‌شود و در اعماق کمتر از ۵۰ تراکم بالایی دارد (۱۶). تخم‌ریزی این ماهی در اعماق کمتر از ۳۰-۲۰ متری صورت می‌گیرد ولی تخم‌ریزی دسته جمعی در اعماق کمتر از ۱۰ انجام می‌شود (۱۶).

کیلکای معمولی در فصل بهار تخم‌ریزی می‌کند. آنها در خزر شمالی از اواسط تا اواخر آوریل تخم‌ریزی می‌کنند. اوج تخم‌ریزی در ماه می (اردیبهشت) بوده و در ژوئن تخم‌ریزی به صورت منفرد مشاهده می‌شود. در خزر جنوبی تخم‌ریزی آن زودتر شروع شده به طوریکه در ماه‌های ژانویه (دی) و فوریه و به طور دسته‌ای در ماه‌های آوریل و مارس (اسفند و فروردین) برای تخم‌ریزی به سوی ساحل حرکت می‌کنند.

در تمام طول سال صورت گرفت. در هر بار نمونه برداری ۵-۳ کیلوگرم نمونه کیلکا تهیه و به آزمایشگاه منتقل شد. (۳، ۷).

پس از تفکیک گونه‌ها، تعداد و وزن ماهیان هر گونه (بچه ماهیان و ماهیان بالغ) شمارش و اندازه گیری شد. برای بررسی سایر خصوصیات زیستی ۲۰۰ قطعه نمونه را جدا نموده و شاخص‌های زیراندازه گیری شد: ابتدا نمونه‌ها بر اساس کلاس‌های طولی ۵ میلی‌متر دسته بندی شده و سپس جنسیت هر یک از نمونه تعیین گردید. تعداد نمونه و وزن هر یک از جنس‌ها در هر کلاس سنی با دقت ۰/۱ گرم اندازه گیری شد. برای تعیین مرحله رسیدگی جنسی از روش شش مرحله ذیل استفاده شد (۲، ۳):

مرحله ۱: ماهیان نابالغ که هنوز رشد جنسی صورت نگرفته و تخمدان به شکل باریک و شفاف می‌باشد و سلول‌های جنسی قابل تشخیص نیستند. وزن گناد ۵-۱۱ و به طور متوسط ۹ میلی گرم است.

مرحله ۲: ماهیان بالغ که رشد جنسی آنها صورت گرفته و تخمدان به صورت شفاف و زرد رنگ و نواری شکل است. سیستم بافت خونی گنادها به طور ضعیف رشد کرده و وزن گنادها از ۱۴ تا ۵۸ میلی گرم در نوسان است و در اواخر این دوره سلول‌های جنسی قابل تشخیص می‌باشند.

مرحله ۳: تخم‌ها به اندازه کافی رشد کرده و قطر تخم‌ها به طور 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 به طور متوسط ۲۴۶ میلی گرم در نوسان است.

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

مرحله ۵: تخمدان‌ها به حداکثر رشد خود رسیده‌اند دارای رنگ قهوه‌ای پلائی روشن می‌باشند و تخمدان به طور کامل تشکیل شده است و وزن گناد از ۲۰۵ تا ۱۳۰۰ و به طور متوسط ۶۳۷ میلی گرم در نوسان است.

این ماهی با توجه به محل تولید مثل و همچنین پراکنشی که در خارج از زمان تخم‌ریزی دارد چندین جمعیت محلی را تشکیل می‌دهد. به هر حال این ماهی در همه مکان‌ها با منطقه ساحلی مواجه است. لارو بچه ماهی کیلکای معمولی در مکان‌های تخم‌ریزی در قسمت‌های کم عمق می‌مانند در نتیجه تحت تاثیر جریان‌های دریائی که معمولاً در نواحی عمیق تر جریان دارند قرار نمی‌گیرند (۱۶).

در ایران اولین مطالعه بر روی کیلکا ماهیان در سال ۱۳۵۱ انجام شد در این مطالعه ترکیب گونه‌ای، کلاس‌های سنی، طول، وزن، نسبت‌های جنسی و مراحل رسیدگی جنسی بررسی شد (۱۷) تا سال ۱۳۶۸ هیچگونه مطالعه دیگری انجام نشد ولی در سال‌های ۱۳۶۸، ۱۳۶۹ و ۱۳۷۰ بعضی از شاخص‌های ذکر شده و همچنین پراکنش کیلکا ماهیان در سواحل ایران (۱) و شاخص‌های سیستماتیک کیلکا ماهیان (۶) مطالعه شد.

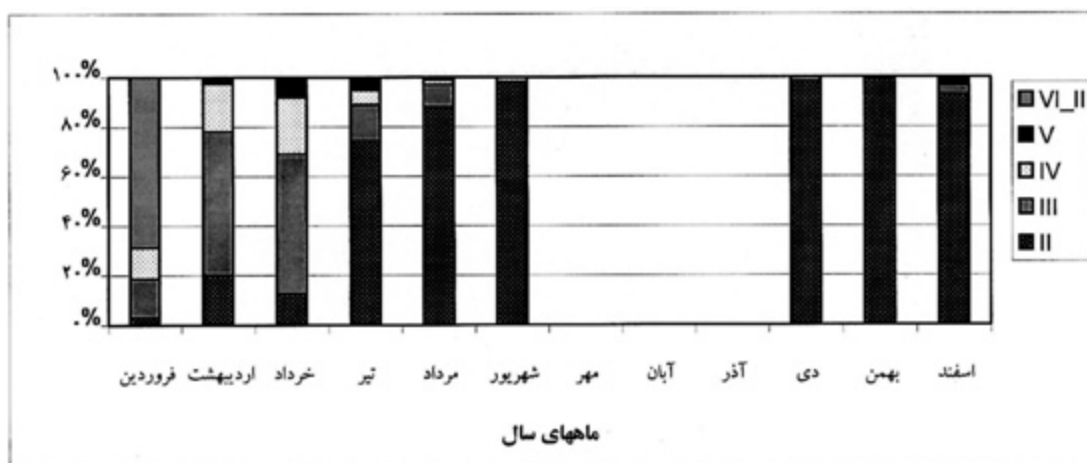
در طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۷۶ شاخص‌های زیستی و ذخایر کیلکا ماهیان در حوزه جنوبی دریای خزر بررسی گردید (۳، ۷).

در این مطالعه شاخص‌های زیستی کیلکای معمولی در طی سال‌های ۱۳۷۶ الی ۱۳۸۰ (قبل و بعد از هجوم *Mnemiopsis leidyi* در دریای خزر) در سه منطقه صید انزلی، بابلسر و امیرآباد بررسی و ارائه شده است.

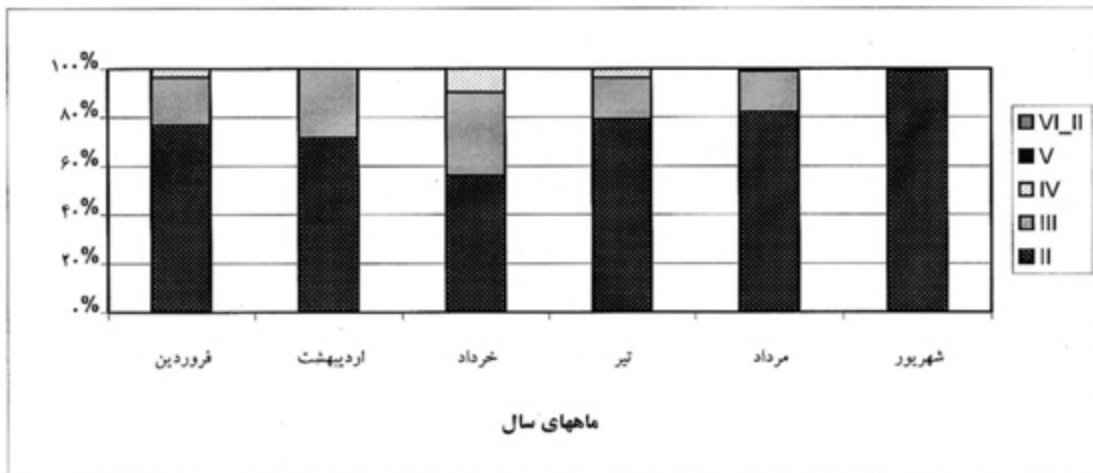
مواد و روش‌ها

صید کیلکا ماهیان با استفاده از شناورهای کیلکاگیر مجهز به تور قیفی و نور زیر آبی در استان مازندران (بنادر بابلسر و امیرآباد) و گیلان (بندر انزلی) انجام می‌شود. صید این شناورها در نواحی ساحلی اعماق ۱۰۰-۴۰ متر بین گه‌باران و نوشهر (در مازندران) و بین سفید رود و آستارا (در گیلان) انجام شد (۹).

جهت بررسی ترکیب گونه‌ای و خصوصیات زیستی، پس از صید کیلکا ماهیان توسط شناورهای صیادی در بندر بابلسر، انزلی و امیرآباد، از صید چند شناور به طور تصادفی نمونه تهیه شد نمونه برداری هر ۲-۱ هفته یکبار در هر بندر (محل تخلیه صید) انجام شد. نمونه برداری همانند صید



شکل ۱- درصد فراوانی مراحل رسیدگی جنسی کیلکای معمولی در سواحل ایران در سال ۱۳۷۶-۷۸



شکل ۲- در صد فراوانی مراحل مختلف رسیدگی جنسی کیلکای معمولی در سواحل ایران در سال ۱۳۷۹.

که $W =$ وزن بر حسب گرم، $FL =$ طول چنگالی بر حسب میلی‌متر، a Intercept = b و $b =$ شیب خط) استفاده شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون‌های T student، آنالیز واریانس یک طرفه و توکی (۱۳) و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای FOXPRO و SPSS WIN استفاده شد.

نتایج تخم‌ریزی

تخم‌ریزی کیلکای معمولی در ماه‌های فصل بهار انجام می‌شود ولی ندرتاً تا مرداد ماه نیز ادامه می‌یابد. روند تغییرات مراحل رسیدگی جنسی کیلکای معمولی در سال‌های ۷۶ الی ۷۸ نشان داد که ماهیان مراحل III, IV, V در ماه‌های فروردین، اردیبهشت و خرداد زیاد بوده و بیش از ۸۵٪ نمونه‌ها را به خود

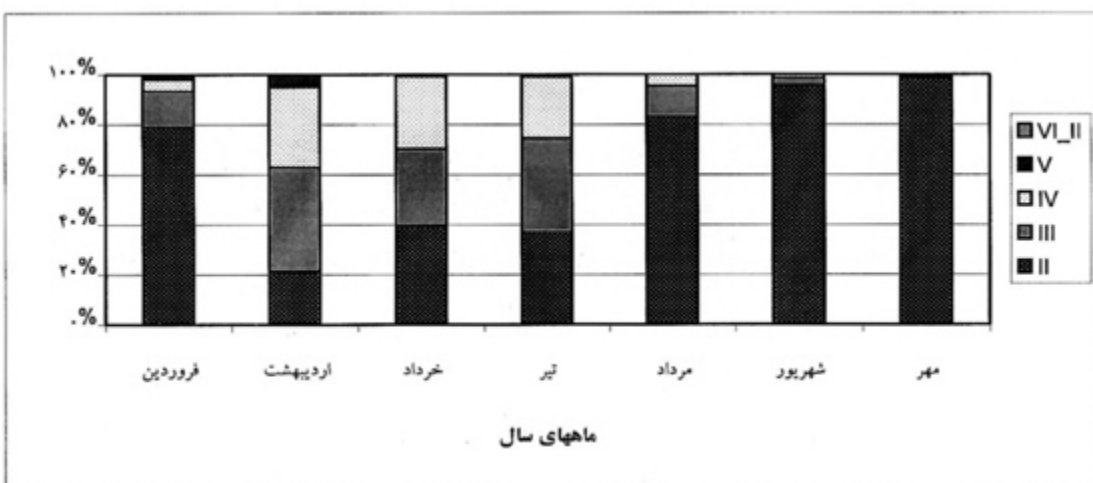
قطر تخم‌ها به طور متوسط $0/46$ میلی‌متر بوده و تخم‌ها به راحتی دارای حرکت هستند.

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.

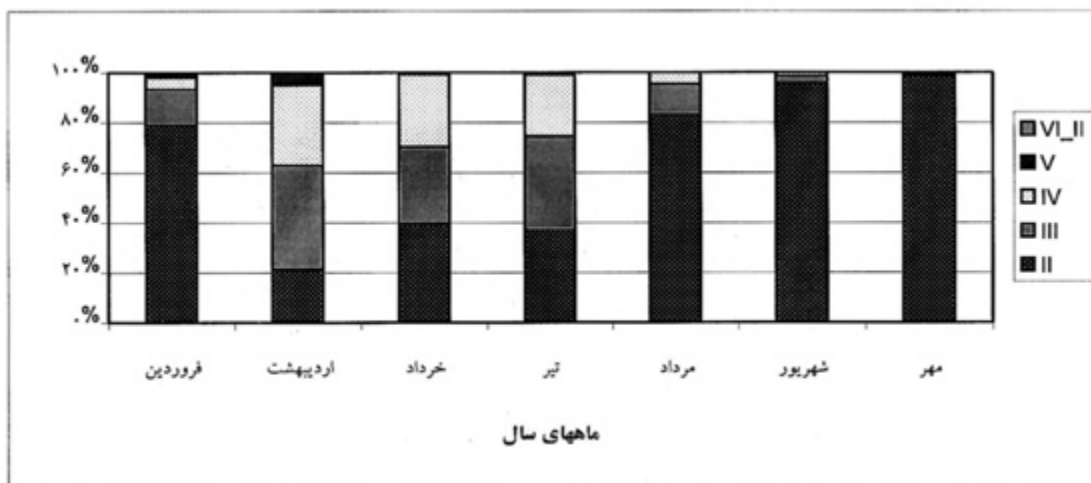
تعیین سن با استفاده از اتولیت انجام شد. از هر کلاس طولی از ۱۵ قطعه ماهی هم از جنس نر و هم از جنس ماده اتولیت تهیه شد. اتولیت‌ها در داخل پلیت مخصوص حاوی گلیسرین قرار داده و با استفاده از بینی کولار در شرایطی که نور از بالا تابانده شد، تعیین سن انجام گرفت (۳، ۱۴).

برای محاسبه رابطه بین طول چنگالی و وزن از فرمول ۱- استفاده می‌شود (۱۲).

$$W = a FL^b - 1 \text{ فرمول ۱}$$



شکل ۳- در صد فراوانی مراحل مختلف رسیدگی جنسی کیلکای معمولی در سواحل ایران در سال ۱۳۸۰.



شکل ۴- فراوانی طول چنگالی کیلکای معمولی در منطقه بابلسر

معمولی در سه منطقه بابلسر، امیر آباد و انزلی و کل سواحل ایران را در طی سال‌های ۷۶ الی ۸۰ نشان می‌دهد. در سال ۷۶ دامنه طولی بین ۱۱۲/۵-۶۷/۵ میلی‌متر قرار داشت و اکثریت جمعیت را ماهیان ۱۰۲/۵-۸۷/۵ میلی‌متر تشکیل می‌دادند (۷۸/۴٪). ولی در سال ۷۷ دامنه طولی این گونه نیز افزایش یافت و ماهیان ۴۷/۵ میلی‌متری نیز در صید تجاری مشاهده شدند. در این سال فراوانی طول چنگالی دارای دو پیک بود (در کلاس‌های طولی ۷۷/۵ و ۱۰۲/۵ میلی‌متر). در سال‌های ۷۸ و ۷۹ فراوانی ماهیان با طول بیشتر (مسن تر) به شدت کاهش یافته و ماهیان با کلاس‌های طولی ۹۲/۵-۷۲/۵ میلی‌متر جمعیت غالب صید را تشکیل می‌دادند (به ترتیب ۸۶/۲٪ و ۹۴/۲٪). در سال ۸۰ دامنه طولی این ماهی نیز محدودتر شده و ماهیان با کلاس طولی ۹۲/۵-۷۷/۵ میلی‌متر بیش از ۸۰٪ صید را به خود اختصاص می‌دادند.

میانگین طول چنگالی این ماهی از ۹۲/۸ میلی‌متر در سال ۷۶ به ۸۱/۵ میلی‌متر در سال ۷۹ کاهش و در سال ۸۰ به ۸۸/۳ میلی‌متر افزایش یافت (جدول ۱). بین همه میانگین‌ها اختلاف معنی داری وجود دارد ($p < 0/05$).

وزن

میانگین وزن این ماهی در سال‌های ۷۶، برابر ۶/۲۴ ولی در سال‌های ۷۷، ۷۸ و ۷۹ روند کاهشی داشته و به ترتیب ۴/۹، ۴/۲ و ۳/۸ گرم برآورد شد در سال ۱۳۸۰ مجدداً افزایش یافت و به ۵/۲ گرم رسید (جدول ۲). بین همه میانگین‌ها اختلاف معنی داری وجود دارد ($p < 0/05$).

میانگین وزن در کلاس‌های طولی کیلکای معمولی نیز نشان می‌دهد (شکل ۸) که در سال ۷۶ در تمام کلاس‌های طولی میانگین وزن بیشتر از سال‌های ۷۷، ۷۸ و ۷۹ می‌باشد. مقدار این شاخص در سال ۸۰ بیشتر از سال‌های ۷۷، ۷۸ و ۷۹ و کمتر از ۷۶ است.

رابطه طول چنگالی و وزن

رابطه بین طول و وزن کیلکای معمولی در طی سال‌های مختلف به شرح ذیل می‌باشد:

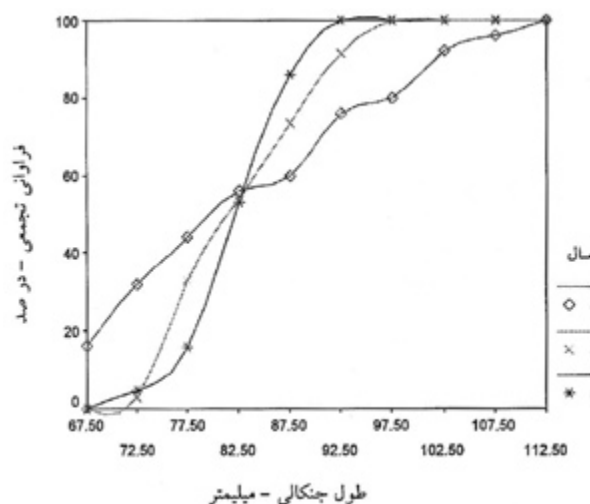
اختصاص می‌دهند ولی در تیر و مرداد به شدت فراوانی آنها کاهش یافته و به حدود ۱۵٪ می‌رسد. در شهریور ماه تخم‌ریزی به طور کامل انجام شده و تمام نمونه در مرحله ۲ رسیدگی جنسی قرار دارند (شکل ۱).

در سال‌های ۷۹ و ۱۳۸۰ تخم‌ریزی با کمی تاخیر از اردیبهشت با حجم زیاد آغاز شده و تا مرداد ماه ادامه داشته است (شکل‌های ۲ و ۳).

در تمام نمونه‌های بررسی شده ماهی ماده مرحله VI-II اصلاً مشاهده نشد و ماده‌های مرحله V به ندرت دیده شدند. این نتایج نشان می‌دهد که علیرغم آماده بودن نمونه‌ها برای تخم‌ریزی در محل‌های صید، تخم‌ریزی در این مناطق انجام نمی‌شود بلکه در هنگام تخم‌ریزی احتمالاً مناطق دیگری را انتخاب می‌کند.

طول چنگالی

شکل‌های ۴ الی ۷ فراوانی هر یک از کلاس‌های طولی ماهی کیلکای



شکل ۵- فراوانی طول چنگالی کیلکای معمولی در منطقه انزلی

$$W = 0.00000020 FL^{2/512} \quad R^2 = 0.892, n = 1009$$

(نر و ماده سال ۱۳۷۹)

$$W = 0.000000853 FL^{2/455} \quad R^2 = 0.854, n = 299$$

(نر و ماده سال ۱۳۸۰)

(شکل ۹ رابطه بین طول و وزن ماهی کیلکای معمولی را در سال ۱۳۸۰ نشان می‌دهد).

توضیح: W = وزن بر حسب گرم و FL = طول چنگالی بر حسب میلی‌متر می‌باشد.

$$W = 0.0000002840 FL^{2/689} \quad R^2 = 0.948, n = 1183$$

(ماده سال ۷۶-۷۸)

$$W = 0.00000039544 FL^{2/616} \quad R^2 = 0.923, n = 548$$

(نر سال ۷۶-۷۸)

نسبت‌های جنسی

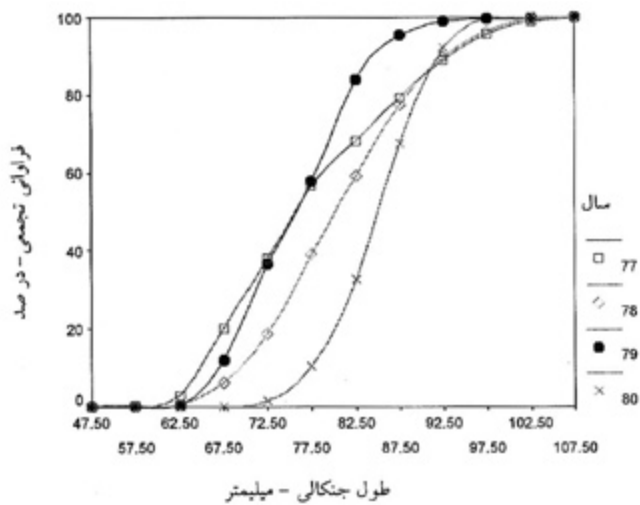
ماده‌های کیلکای معمولی در تمام سال‌های مورد بررسی غالب بودند (شکل ۱۰). به طوریکه در سال‌های ۷۶ و ۷۷ به ترتیب ۶۸ و ۶۷ درصد، در

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

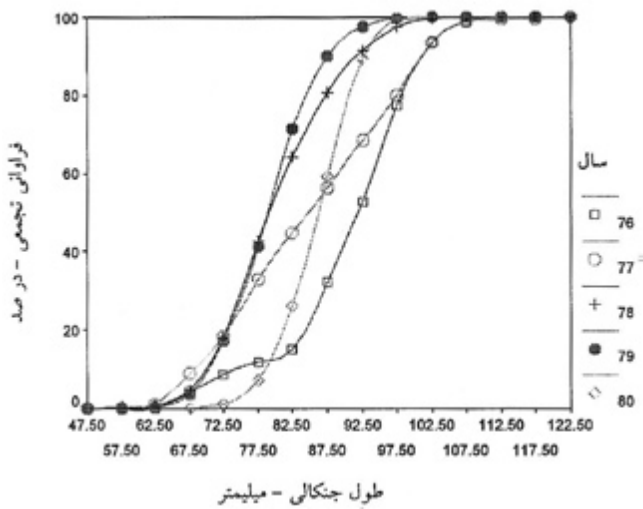
سال	تعداد نمونه	میانگین (mm)	انحراف معیار	حداقل (mm)	حداکثر (mm)
۱۳۷۶	۹۳	۹۲/۸	۹/۹۲	۶۷/۵	۱۱۲/۵
۱۳۷۷	۹۷۰	۸۷/۳	۱۲/۳۸	۵۷/۵	۱۲۲/۵
۱۳۷۸	۱۹۲۱	۸۲/۵	۸/۴۸	۴۷/۵	۱۰۷/۵
۱۳۷۹	۱۴۵۳	۸۱/۵	۶/۷۶	۵۷/۵	۱۰۷/۵
۱۳۸۰	۶۳۵۶	۸۸/۳	۵/۸۹	۶۷/۵	۱۰۷/۵

جدول ۲- میانگین، انحراف معیار، حدود اطمینان، حداقل و حداکثر وزن کیلکای معمولی در سال‌های ۷۶ الی ۸۰

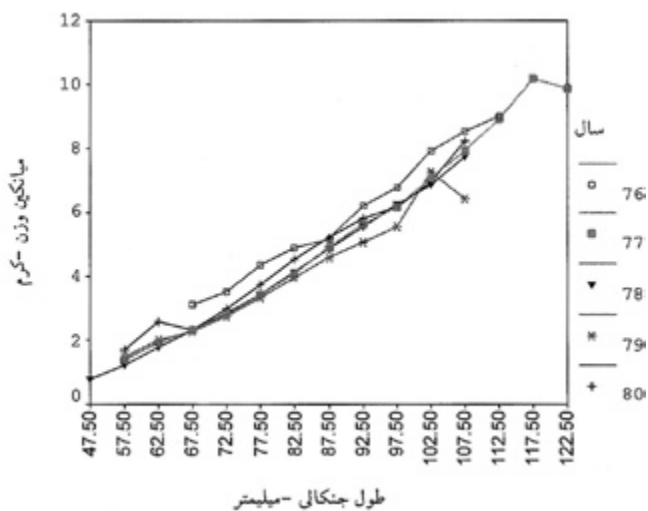
سال	تعداد نمونه	میانگین (mm)	انحراف معیار	حداقل (mm)	حداکثر (mm)
۱۳۷۶	۹۳	۶/۲۴	۱/۵۵	۳/۱	۹/۵
۱۳۷۷	۹۷۰	۴/۸۹	۱/۷۷	۱/۴	۱۰/۲
۱۳۷۸	۱۹۲۱	۴/۱۷	۱/۱۷	۰/۸	۸
۱۳۷۹	۱۴۵۳	۳/۸۲	۰/۸۴	۱/۵	۷/۵
۱۳۸۰	۶۳۵۶	۵/۲۴	۰/۸۳	۱/۷	۱۰/۹



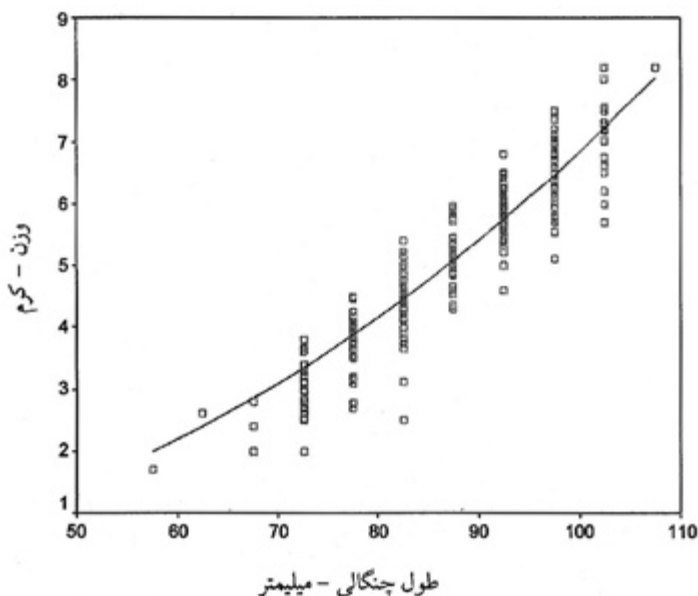
شکل ۶- فراوانی طول جنکالی کیلکای معمولی در منطقه امیر آباد



شکل ۷- فراوانی طول جنکالی کیلکای معمولی در سواحل ایران



شکل ۸- میانگین وزن در کلاس‌های مختلف طول (جنکالی) کیلکای معمولی در سواحل ایران در سال‌های ۱۳۷۶-۸۰



شکل ۹- رابطه بین طول و وزن کیلکای معمولی در سال ۱۳۸۰

گسترده در ماه می (اردیبهشت) صورت می‌گیرد. در قسمت جنوبی دریای خزر تخم‌ریزی آن زودتر شروع شده و در ماه‌های ژانویه (دی) و فوریه (بهمن) و به صورت گله‌ای در ماه‌های مارس-آوریل (اسفند - فروردین) صورت می‌گیرد (۱۶). نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که تخم‌ریزی این ماهی در طی سال‌های ۷۸-۷۶ در فصل بهار و در سال‌های ۷۹ و ۸۰ با کمی تاخیر در اردیبهشت الی مرداد ماه صورت گرفته است.

در مطالعه‌ای که در سال‌های ۶۸ و ۶۹ انجام شد دامنه طول چنگالی این ماهی ۱۱۷/۵ - ۷۷/۵ با میانگین ۹۳/۷ میلی‌متر گزارش شد (۶). بنظر می‌رسد که پس از هجوم *Mnemiopsis leidyi* به دریای خزر هم دامنه طولی به شدت محدود شده و هم میانگین آن کاهش یافته است. باید توجه داشت اگر چه میانگین طول چنگالی در سال ۸۰ افزایش نشان می‌دهد ولی دامنه طول نسبت به سال‌های قبل محدودتر شده است. این تغییرات مشابه تغییری است که روی ساختار طول کیلکای آنچوی رخ داده است (۸).

رضوی صیاد، (۴) و فضلی و بشارت (۷) گزارش نمودند که ماده‌ها کیلکای معمولی در صیدهای تجاری غالب بوده و به ترتیب ۷۳/۱٪ و ۷۱/۴٪ جمعیت را تشکیل می‌دهند. در مطالعه‌ای که در سال ۷۶-۷۵ انجام شد (۷) برای تهیه نمونه از تور ترال میان آبی استفاده شد نتایج نشان داد که در فصول تابستان، پاییز، زمستان و بهار فراوانی نسبی ماده‌ها به ترتیب ۶۰/۶، ۶۹/۷، ۷۱/۵ و ۸۵ درصد غالب بودند. نتایج فوق با نتایج این تحقیق مطابقت دارد ولی طبق تحقیقی که توسط محققین کاسپ نرخ انجام شد، در سال‌های کاهش جمعیت کیلکای معمولی در اثر پائین آمدن سطح آب دریای خزر، ماده‌ها غالب بودند اما در سال‌های اخیر نسبت جنسی این گونه تغییر کرده و نرها غالب شدند (۳).

کیلکای معمولی قبل از هجوم *Mnemiopsis leidyi* به دریای خزر فقط در فصول بهار و تابستان صید می‌شد ولی همزمان با هجوم این شانه دار تقریباً در تمام ماه‌های سال در صید تجاری با افزایش فراوانی

سال ۷۸ با اندکی افزایش برابر ۷۵ درصد و در سال‌های ۷۹ و ۸۰ به ترتیب ۷۴ و ۷۰ درصد از کل صید را ماهیان ماده به خود اختصاص داده‌اند.

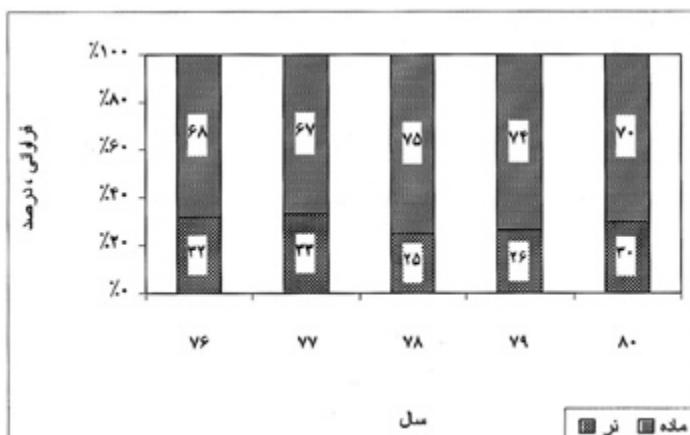
ساختار سنی کیلکا ماهیان

فراوانی کلاس‌های سنی مختلف کیلکای معمولی طی سال‌های ۸۰-۱۳۷۶ در شکل ۱۱ آورده شده است. ساختار سنی این ماهی در طی سال‌های ۷۸-۱۳۷۶ نشان می‌دهد که دارای شش کلاس سنی (+۵ - ۰+ سال) بوده و ماهیان کلاس‌های سنی ۳+ - ۰+ بیش از ۹۵٪ صید را تشکیل می‌دهند. ماهیان کلاس سنی ۱+ حدود ۳۳٪ صید را به خود اختصاص دادند. در سال ۷۹ فراوانی کلاس‌های سنی ۰+ و ۱+ کاهش و کلاس‌های سنی ۳+، ۴+ و ۵+ در مقایسه با سال‌های ۷۸-۷۶ افزایش نشان داد. ماهیان کلاس‌های سنی ۳+ - ۰+ حدود ۸۸٪ صید را تشکیل می‌دهند. فراوانی ماهیان کلاس سنی ۱+ نیز ۲۷/۶٪ برآورد شد. در سال ۸۰ وضعیت کاملاً تغییر کرد (مانند فراوانی طولی) به طوریکه فراوانی ماهیان ۰+ و ۱+ به شدت کاهش یافت و بیش از ۹۳/۸٪ ماهیان را کلاس‌های سنی ۴+ - ۲+ تشکیل داده و در مجموع ماهیان کلاس‌های سنی بالا در صید غالب بودند (شکل ۱۱).

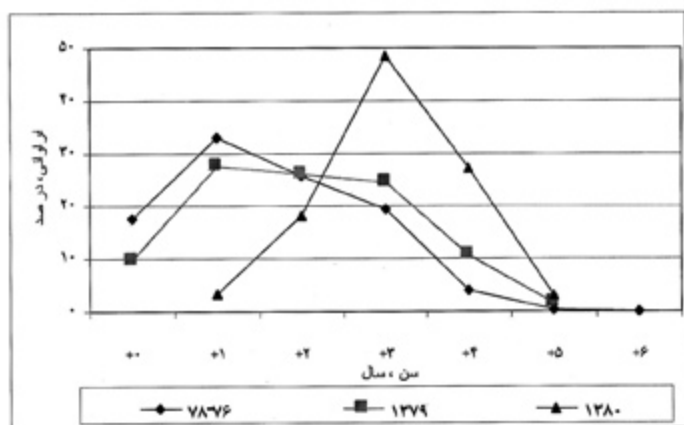
بحث

تخم‌ریزی کیلکای معمولی در اعماق کمتر از ۳۰-۲۰ متر و به طور دسته جمعی در اعماق کمتر از ۱۰ متر صورت می‌گیرد. طبق نتایج ذکر شده ماهیان مرحله II-VI اصلاً مشاهده نشده و ماهیان مرحله V به ندرت دیده شدند. از آنجائی که صید تجاری در اعماق ۱۰۰-۴۰ متری صورت می‌گیرد بنابراین نتایج بدست آمده با مطالعات گذشته مطابقت دارد.

طبق گزارش Kranova کیلکای معمولی در فصل بهار تخم‌ریزی می‌کند. در خزر شمالی تخم‌ریزی آنها در ماه آوریل (فروردین) و به طور



شکل ۱۰- در صد فراوانی نسبت‌های جنسی کیلکای معمولی در کل سواحل ایران طی سال‌های ۷۶-۸۰



شکل ۱۱- ترکیب سنی کیلکای معمولی در صید تجاری ایران در طی سال‌های ۱۳۷۶-۸۰

صید شده است. زایتسف و همکاران (۵) عقیده دارند که در آینده نزدیک سیستم اکولوژیک خزر جنوبی و میانی و قسمتهائی از خزر شمالی به دلیل ورود *Mnemiopsis leidyi* از بین خواهد رفت بر اساس این گزارش والووویک عقیده دارد که اثرات مخرب این گونه در دریای خزر به مراتب بیشتر از اثرات مخرب آن در دریای آزف می‌باشد. بنابراین ذخایر زنده از جمله شگ ماهیان، کیلکا ماهیان، کفال ماهیان، ماهیان خاویاری و میدان‌های غذایی آنها و در مجموع کل اکوسیستم دریای خزر با مشکلات عدیده‌ای روبرو است.

بر اساس نتیجه گیری دانشمندان و محققین اگر یک روند نظارتی دقیق بر روی جمعیت این مهاجم در دریای خزر صورت نگیرد این حوزه آبی به عنوان یک حوزه منحصر بفرد شیلاتی از بین خواهد رفت (۵).

پاورقی

۱- کاسپ نیرخ: مؤسسه تحقیقات شیلاتی دریای خزر واقع در شهر آستاراخان روسیه
Caspian Fisheries Research Institute (KaspnIRK)

نسبی (از ۲/۶٪ در سال ۷۶ به بیش از ۱۰٪ در طی سال‌های ۷۸ الی ۷۹ رسید) مشاهده شده است (۱۱). صید کیلکا ماهیان در فصول سرد در اعماق بیشتر از ۶۰ متر صورت می‌گیرد در صورتیکه کیلکای معمولی در تمام قسمت‌های دریای خزر در اعماق ۶۰-۱۰ متری زندگی می‌کند (۳). بنابراین تصور می‌شود این گونه به محل زیست کیلکای آنچوی که در مناطقی با عمق بیشتر از ۴۰-۳۰ متر متراکم هستند (این گونه، بجز فصل زمستان، در مناطق باز در اعماق بین ۷۰-۲۰ متر صید می‌شود. در فصل زمستان رفتار آنها تقریباً مشابه کیلکای چشم درشت می‌باشد، (۱۶)، نفوذ نموده و این گونه را به مناطق عمیق تر رانده است. مطالعات انجام شده در روش صید با تور قیفی و نور زیر آبی نیز نشان می‌دهد که هنگامی که در منطقه‌ای فراوانی نسبی کیلکای معمولی زیاد باشد میزان صید و صید در واحد تلاش به شدت کاهش می‌یابد (۱).

بنابراین علاوه بر لطمه‌ای که به ذخایر کیلکای آنچوی به عنوان گونه اصلی صید تجاری پس از ورود *Mnemiopsis leidyi* وارد شده است (۸) حضور کیلکا معمولی در اعماق بیش از ۶۰ متر هم باعث جایگزین شدن و رانده شدن کیلکای آنچوی شده و هم حضور آن در منطقه باعث کاهش

منابع مورد استفاده

- ۱- 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، ۱۸۱ ص.
- ۲- پاریدسکی یو. آ.، ۱۹۷۶؛ روند رسیدگی جنسی و تخم‌ریزی کیلکای آنچوی، کاسپ نیرخ، آستراخان (به زبان روسی).
- ۳- پورغلامر، و. سدوف، و. ا. برملجف، ک. بشارت تو. ج. فضلی، ۱۳۷۵؛ ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان به روش هیدرواستیک، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، ۱۲۵ ص.
- ۴- رضوی صیاد، ب.، ۱۳۷۲؛ وفور و پراکنش کیلکا در آبهای ایران، مجله علمی شیلات ایران شماره ۲، صص ۱۱-۲۵.
- ۵- زایتسف، و. اف.، وراپف آ. آ.، ملیاکینا آ. ا.، ساکولسکی آ. اف.، (ترجمه امانی عبدالملکی ق.، ۱۳۸۱). اثرات اکولوژیکی ناشی از ورود شانه دار *Mnemiopsis leidyi* بر روی اکوسیستم دریا خزر، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری ص ۶۰.
- ۶- فضلیح، ۱۳۶۹؛ بیولوژی جنس *Clupeonella* دریای خزر، سمینار بهره برداری مناسب از آبزیان دریای خزر-بایلسر مهر ۱۳۶۹.
- ۷- فضلیح. و ک. بشارت، ۱۳۷۷؛ ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان پرورش هیدروآکوستیک و مونیتورینگ مناطق صید، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، ص ۱۰۵.
- ۸- فضلی ح.، بورانی م.، جانباز ع. 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.
- ۹- فضلی ح. و روحی ا.، ۱۳۸۱؛ تاثیر احتمالی ورود *Mnemiopsis leidyi* روی
- ترکیب گونه‌ای، صید و ذخایر کیلکا ماهیان در حوزه جنوبی دریای خزر (سال‌های ۸۰-۱۳۷۶)، مجله علمی شیلات ایران. شماره ۱ صفحات ۶۳ تا ۷۲.
- ۱۰- ملنیکوف، و. ن.، ۱۳۷۹؛ روش‌های صید کیلکا ماهیان به وسیله تورهای قیفی-مکشی. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر (گزارش دوره). ص ۲۴.
- ۱۱- والوویک. اس. پ. ۲۰۰۰؛ شانه دارگونه *Mnemiopsis Leidyi* (A. Agassiz) در دریای سیاه و آزوف بیولوژی و اثرات ناشی از ورود آن. روستوف تعداد صفحات ۴۹۷ (به زبان روسی)
- 12- Bagenal T., 1978; Methods for assessment of fish production in freshwaters, Blackwell Scientific publ., 365 p.
- 13- Bazigos G. 1983; Applied fishery statistic, FAO, Rome. 104 p.
- 14- 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.
- 15- Kranova K. V, 1947; Kilka spawning grounds and spawning conditions in the Northern Caspian (from the distribution of eggs and larvae in 1940-1941). Doki. Vses. N. i, in - ta morsk. Rybn. Kh - Va I okeanogr., No.8.
- 16- Prikhod'ko B. I. , 1981; Ecological features of the Caspian Kilka (Genus *Clupeonella*) Scripta Publishing Co., pp 27-35.
- 17- RaLonde R., Razavi B., Walzak P., 1972; Biological data collected for the kilka, *Clupeonella* sp., 1971-72 commercial fishing sason., Fisheries Research Institute, Bandar Anzali, Iran.
- 18- Svetovidov A.N., 1963; Fauna of U.S.S.R fishes. Vol.II No.1 *Clupeidae*, IPST, Jerusalem.

