دانشکده منابع طبیعی

پایان نامه کارشناسی ارشد

عنوان:

بیولوژی تولید مثل کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventries*) در قسمت جنوب غربی دریای خزر (منطقه بندر انزلی)

از:

نرجس کریمی

استاد راهنما:

دکتر علی بانی

اسفند ماه ۱۳۸۸

دانشکده منابع طبیعی

گروه شیلات

پایان نامه کارشناسی ارشد

عنوان:

بیولوژی تولید مثل کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventries*) در قسمت جنوب غربی دریای خزر (منطقه بندر انزلی)

از:

نرجس کریمی

استاد راهنما:

دکتر علی بانی

استاد مشاور:

دکتر شهرام عبدالملکی

اسفند ماه ۱۳۸۸

تقدیم به:

پدر و مادرم

مهربانانی که به من آموختند تا بدانم که می توان مهربانتر زیست.

برادر عزیزم **رضا**

و استاد محترمم جناب آقای **دکتر بانی**

که واژه های خواستن و توانستن را برایم معنا نمودند.

تقدیر و سپاس:

حمد و سپاس خداوند متعال را که مرا در انجام و به پایان رسانیدن این تحقیق یاری نمود و با سپاس فراوان:

از استاد راهنمای گرانقدر جناب آقای دکتر بانی که با هدایت های مدبرانه خویش در تمامی مراحل این مطالعه مرا یاری نمودند.

و با تشکر و قدردانی فراوان از:

زحمات استاد مشاور محترم جناب آقای دکتر عبدالملکی که در طی این دوره از راهنمایی ها و تجربیات ارزشمندشان بهره فراوان بردم.

اساتید محترم جناب آقای دکتر نصری و خوش خلق که داوری این پایان نامه را بر عهده داشتند و مدیر محترم گروه شیلات جناب آقای دکتر ایمانپور. کارکنان محترم پژوهشکده آبزی پروری و آب های داخلی ایران آقایان مهندس نهرور، راستین، خدمتی و نیکپور و رییس محترم اسکله صیادی آقای مهندس زمانی و آقای مهندس عاشوری. سرکار خانم مهندس هادوی مسئول محترم بخش بافت شناسی دانشگاه علوم پایه و دوستانم مهندس: منصف راد، نجفی، فاضل، صفرپور و نظری که در طی این دوره از مساعدتشان بهره بردم.

و در پایان از حامیان و همراهان همیشگی ام خانواده عزیزم کمال تشکر را دارم.

چکیده

(عنوان) بیولوژی تولید مثل کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventries*) در قسمت جنوب غربی دریای خزر (منطقه بندر انزلی)

(نام دانشجو) نرجس کریمی

مراحل توسعه گناد و چرخه تولید مثل سالیانه کیلکای معمولی از اسفند ۱۳۸۶ تا اردیبهشت ۱۳۸۸ بر روی ۸۰۰ عدد (۳۳۳ ماده، ۴۶۷ نر) از ماهیان صید شده در سواحل بندر انزلی از طریق ۱) شاخص وزنی گناد (GSI) ۲) مطالعات بافت شناسی مورد مطالعه قرار گرفت. بالاترین مقدار GSI در هر دو جنس نر و ماده، در سال اول در اردیبهشت ماه و در سال دوم در ماههای اسفند و فروردین بود. بررسی های بافت شناسی و روند توسعه قطر تخمک نشان داد که تخمریزی کیلکای معمولی به صورت دسته ای بوده، اووسیت ها به صورت گروهی همزمان توسعه می یابند و دوره تخمریزی نسبتا طولانی (۵ ماه) می باشد. پایین بودن در صد تخمک های اترتیک و شرایط بدنی مناسب (۱<) در طول دوره تخمریزی نشان داد که کیلکای معمولی در شرایط محیطی مطلوبی بسر می برد. هماوری دسته ای برابر ۶۷۱۸ عدد تخم به ازای هر گرم از وزن بدن بود که همبستگی مثبت با GSI داشت. دامنه طول چنگالی در جنس ماده از۶/۵ cm تا ۱۳/۵ و در جنس نرcm ۸ تا ۱۳ بود و گروه سنی 3^{+} در هر دو جنس بالاترین فراوانی را داشت. پارامتر های رشد بر اساس معادله رشد وون برتالانفی در جنس ماده برابرt_0 =۰/۲۸۰، L_∞ =۱۱/۲۲ cm، K =۰/۹۳و در جنس نر K =۰/۹۸، L_∞ =۱۰/۸۴cm ،t_0 =۰/۴۷توصیف شد. نتایج این مطالعه نشان می دهد که زمان آغاز تخمریزی در کیلکای معمولی متغیر است که این موضوع بر ضرورت اعمال مدیریت صید بر اساس تغییر در استراتژی های تولید مثل تاکید می ورزد.

کلید واژه: کیلکای معمولی (*Clupeunella cultriventris*)، تخمریزی، توسعه تخمدان، بافت شناسی

Abstract

(Title) Reproductive biology of common kilka (*Clupeonella cultriventris*), in the south west Caspian Sea (Bandar Anzali)

(Author) Narjess Karimi

Gonad development and annual reproductive cycle of the common kilka, *Clupeonella cultriventris*, were studied by histological analysis and gonadosomatic index (GSI) changes of 800 specimens on the Anzali coast, Guilan, Iran between March 2008 and April 2009. GSI for females and males attained maximum values on May in the first period of sampling and during March and April in the second period. The pattern of oocyte frequency distribution demonstrated that the common kilka is a batch spawner with group synchronous oocyte development. Low levels of atresia and high values of condition factor (>1) during the spawning season showed that the species is in optimal body condition. The mean of batch fecundity was 6718 eegs/gr, which is positively correlated with GSI. Fork length ranged from 6.5 to 13.5 cm for females and 8 to 13 cm for males and age class 3^+ was dominant in both sexes. Von Bertalanffy growth parameters were estimated for female K= 0.93, L_∞=11.22 cm, t_0=-0.28 and male K=0.98, L_∞=10.84, t_0=-0.47. Results showed temporal variations in initiation of spawning activity which emphasizes the necessity of fisheries management based on species reproductive strategiy.
Key words: Clupeonella cultriventris, Spawning, Gonad development, Histology

فهرست مطالب **صفحه**

چکیده فارسی ..... ر

چکیده انگلیسی ..... ز

فصل اول (مقدمه و مرور منابع)

۱- ۱- مقدمه ۲

۱- ۲- رده بندی کیلکای معمولی ۴

۱- ۳- خصوصیات زیستی، تغذیه ای و عمق زیست ۴

۱- ۴- شانه دار مهاجم دریای خزر (*Mnemiopsis leidyi*) ۶

۱- ۵- صید ۷

۱- ۶- تخمریزی ۹

۱- ۷- الگوی تخمریزی و انواع هماوری ۱۰

۱- ۸- شرایط محیطی ۱۰

۱- ۸- ۱- تغذیه ۱۱

۱- ۸- ۲- دمای آب ۱۱

۱- ۹- اترشیا ۱۲

۱- ۱۰- پیشینه تحقیق بر روی کیلکای معمولی ۱۳

فصل دوم (مواد و روش ها)

۲- ۱- نمونه برداری ماهیان ۱۶

۲- ۲- بررسی آزمایشگاهی ۱۶

۲- ۳- تعیین سن ۱۹

۲- ۴- پارامتر های رشد ۲۰

۲- ۵- بافت شناسی ۲۰

۲- ۶- تعیین قطر تخمک و هماوری ۲۲

۲- ۷- آنالیز داده ها ۲۳

فصل سوم (نتایج)

۳- ۱- خصوصیات جمعیتی ۲۷

۳- ۱- ۱- سن ۲۷

۳- ۱- ۲- ساختار طولی ۲۷

۳- ۱- ۳- نرخ رشد ۲۹

۳- ۲- فصل تخمریزی و توسعه گناد ۳۲

۳- ۲- ۱- روند تغییرات شاخص وزنی گناد (GSI) ۳۲

۳- ۲- ۲- بافت شناسی ۳۲

۳- ۲- ۳- فراوانی مراحل رسیدگی جنسی ۳۲

۳- ۲- ۴- قطر تخمک ۳۵

۳- ۳- روند تغییرات شاخص وزنی کبد (Hepatosomatic Index) ۳۵

۳- ۴- هماوری دسته ای ۳۷

۳- ۵- نسبت جنسی ۳۹

۳- ۶- شرایط بدنی (Condition Factor) ۳۹

فصل چهارم (بحث)

۴- ۱- بحث ۴۲

۴- ۲- نتیجه گیری کلی ۴۸

۴- ۳- پیشنهادات ۴۹

۴- ۳- ۱- پیشنهادات علمی ۴۹
۴- ۳- ۲- پیشنهادات کاربردی ۴۹
فصل پنجم (منابع)
منابع ۵۱

فهرست جداول **صفحه**

جدول ۲- ۱- خصوصیات ماکروسکوپیک و میکروسکوپیک مورد استفاده ۲۴

برای تعیین مراحل رسیدگی جنسی کیلکای معمولی

جدول ۲- ۲- معیار طبقه بندی اترشیا در تخمدان ماهی کیلکای معمولی ۲۵

جدول ۳- ۱- میانگین طول چنگالی، وزن و ترکیب گروههای مختلف سنی ماهی کیلکای معمولی ۳۱

فهرست نمودار ها **صفحه**

نمودار ۱- ۱- میزان صید کیلکا ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۷ ..... ۹

نمودار ۳- ۱- توزیع فراوانی اختلاف در سن تعیین شده کیلکای معمولی توسط دو نفر ۲۸

نمودار ۳- ۲- توزیع فراوانی سنی در دو جنس نر و ماده کیلکای معمولی ۲۸

نمودار ۳- ۳- توزیع فراوانی طولی در دو جنس نر و ماده در ماهی کیلکای معمولی ۲۹

نمودار ۳- ۴- منحنی رشد وون برتالانفی در دو جنس نر و ماده در ماهی کیلکای معمولی ۳۰

نمودار ۳- ۵- پارامتر k و L_∞ در جنس نر، ماده ۱۳۷۵ ..... ۳۱

نمودار ۳- ۶- تغییرات ماهیانه میانگین شاخص وزنی گناد کیلکای معمولی و تغییرات ماهیانه دمای سطحی آب ۳۳

نمودار ۳- ۷- فراوانی مراحل مختلف رسیدگی جنسی در ماهیان ماده کیلکای معمولی در ماههای مختلف سال ۳۳

نمودار ۳- ۸- فراوانی قطر تخمک در مراحل ۲، ۳، ۴ و ۵ رسیدگی جنسی در جنس ماده کیلکای معمولی ۳۶

نمودار ۳- ۹- روند تغییرات ماهیانه شاخص وزنی کبد در دو جنس نر و ماده کیلکای معمولی ۳۷

نمودار۳- ۱۰- ارتباط بین هماوری دسته ای با GSI و طول کل در کیلکای معمولی ۳۸

نمودار ۳- ۱۱- درصد فراوانی جنس نر و ماده کیلکای معمولی در ماههای مورد بررسی ۳۹

نمودار۳- ۱۲- روند تغییرات شاخص شرایط بدنی در دو جنس ماده و نر کیلکای معمولی در مراحل تولید مثلی ۴۰

نمودار ۴- ۱- پارامتر k و L_∞ در جمعیت کیلکای معمولی در سال های ۱۳۸۷ و ۱۳۷۵ ..... ۴۲

نمودار ۴- ۲- روند تغییرات سالیانه شاخص شرایط بدنی در ماهی کیلکای معمولی ۴۶

فهرست تصاویر **صفحه**

تصویر۱- ۱- تصویری از کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris*) ۴

تصویر۱- ۲- پراکنش کیلکای معمولی در دریای خزر ۵

تصویر۱- ۳- توزیع زی توده *Mnemiopsis leidyi* در دریای خزر ۷

تصویر ۲- ۱- محل نمونه گیری کیلکای معمولی در سواحل بندر انزلی ۱۷

تصویر ۲- ۲- شناور صیادی مجهز به تور قیفی دو لایه ۱۸

تصویر۲- ۳- میکروتوم، سبد بافت، سینی قالب پارافین و بافت قالب گیری شده و میکروسکوپ مجهز به دوربین ۲۲

تصویر۳- ۱- مقطع بافت شناسی تهیه شده از مراحل توسعه تخمک (مراحل ۲ تا ۷) ۳۴

۱- ۱- مقدمه:

یکی از چالش های اساسی در اکولوژی درک فرآیند هایی است که منجر به شکل گیری یک جمعیت می گردد و مسئول تغییر دینامیک آن جمعیت می باشد (Bani and Moltschaniwsky, 2008). در جانورانی مانند ماهیان استخوانی که دارای هماوری بالا هستند قسمتی از تغییرات در ساختار جمعیت بوسیله توان تولید مثلی آن جمعیت تعریف می گردد (Einum *et al*., 2003). تغییر در خصوصیات تولید مثلی (نظیر سن/سایز بلوغ، وزن گناد، هماوری) می تواند نتیجه تاثیر عوامل زیستی یا غیر زیستی باشد (Fowler *et al*., 2000) که این عوامل به صورت بالقوه می توانند در توان تولید مثل یک گونه تغییر ایجاد کنند (Marshall *et al*., 1998). بدین ترتیب موضوع اصلی در استراتژی تولید مثل افزایش توان تولید مثل است که با قابلیت دسترسی به انرژی و بقا والدین مرتبط می باشد (Wootton, 1984; Roff, 1992; Pianka, 2000) و ماهیان جهت دستیابی به آن در پاسخ به نوسانات محیطی استراتژی ها و تاکتیک های متفاوتی را دنبال می کنند (Balon, 1984; Ware, 1984) که از آن جمله می توان به انتخاب مکان های مناسب تخمریزی، فصل و زمان مناسب تخمریزی و تنظیم هماوری اشاره نمود.

مطالعه بر روی خصوصیات تولید مثلی ماهیان از لحاظ بیولوژیکی و اکولوژیکی بسیار حائز اهمیت می باشد (Lam, 1983; Garcia-Diaz *et al*., 1996). تولید مثل در ماهیان یک فرایند دوره ای است (Munro, 1990) که در وزن گناد (Devlaming *et al*., 1992)، هماوری و توسعه تخمک ها (Narimatsu *et al*., 2005) انعکاس می یابد. شاخص وزنی گناد (GSI) از مهمترین روش های کمی در مطالعه خصوصیات تولید مثلی ماهیان است (Ericson *et al*., 1984) که به همراه مطالعات بافت شناسی جهت تایید صحت و سقم مرحله رسیدگی جنسی (Hunter and Macewicz, 1985b) منجر به تعیین فصل تولید مثل می گردد. در ماهیان اطلاع از تعداد کل تخمک های تولید شده (هماوری) یک فاکتور کلیدی جهت آگاهی از تغییرات در ساختار جمعیت (Hilborn and Walters, 1992; Marshall *et al*., 2003) به حساب می آید که ممکن است تحت تاثیر شرایط سنی و تغذیه ای میزان آن تغییر کند. روند توسعه تخمک ها در ماهیان می تواند به ۳ دسته تقسیم گردد (Wallace and Selman, 1981). دسته اول دارای تخمدان هایی با تخمریزی همزمان اند (Synchronous) و همه تخمک ها به طور همزمان توسعه یافته و در زمان مشخصی اوواله می گردند. دسته بعدی گونه هایی هستند که دارای تخمریزی گروهی همزمان (Group synchronous) می باشند و حداقل دو جمعیت از تخمک ها را می توان در این الگو در هر زمان تشخیص داد. یک دسته (Clutch) از اووسیت های بزرگ که از اندازه نسبتا یکسانی

برخوردارند و یک دسته از اووسیت های کوچک ناهمسان که یا در فصل تولید مثلی جاری و یا فصل تولید مثلی آینده به بیرون ریخته می شوند. در دسته سوم تخمک ها با درجه متفاوتی از توسعه، در همه مراحل توسعه تخمدان حضور دارند (Asynchronous) بدون آنکه جمعیت غالبی از مرحله خاصی از رشد تخمک در تخمدان دیده شود (Hunter and Macewicz, 1985b, Hunter *et al*., 1992).

کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris*) از خانواده شگ ماهیان (Clupeidae) بوده و از ماهیان پلاژیک دریای خزر محسوب می گردد. علاوه بر کیلکای معمولی ۲ گونه کیلکای آنچوی (*C. engrauliformis*) و چشم درشت (*C. grimmi*) نیز در دریای خزر زیست می کنند (Svetovidov, 1963) که هر سه گونه در صید تجاری ایران وجود دارند (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵). در گذشته کیلکای معمولی کمترین فراوانی را در صید تجاری به خود اختصاص می داده و بیشترین فراوانی متعلق به کیلکای آنچوی (بیش از ۹۰٪ از صید) بوده است (بشارت و همکاران، ۱۳۷۲). با این وجود در سال های اخیر همزمان با تهاجم شانه دار دریای خزر (*Mnemiopsis leidyi*) به عنوان یک رقیب غذایی، فراوانی کیلکای آنچوی در صید کاهش یافته و با افزایش تمرکز صید در مناطق زیست کیلکای معمولی فراوانی نسبی این گونه (در صید) شدیدا افزایش پیدا کرده است (Fazli, 2007). صید این ماهی که تا قبل از کاهش ذخایر کیلکای آنچوی محدود به فصول بهار و تابستان بوده، اخیرا در تمام ماههای سال به صورت صید تجاری انجام می پذیرد (Volovik, 2000). در بررسی های به عمل آمده دو عامل تغذیه شانه دار از تخم کیلکا و رقابت غذایی شانه دار با کیلکا در تغذیه از زئوپلانکتون ها از دلایل کاهش یا نابودی ذخایر کیلکای آنچوی معرفی شده است (Kideys, 1994) از آنجاییکه تولید مثل فرآیندی وابسته به انرژی است (Lambert and Dutil, 2000) و ارتباط مستقیم با میزان تغذیه ماهی دارد، عدم تغذیه مناسب و رقابت شدید غذایی با سایر موجودات امکان کاهش توان تولید مثلی را فراهم می سازد. تشدید سوء تغذیه در دوره های بحرانی رشد تخمدان در ماهیان منجر به افزایش توده اترشیا در اووسیت های بالغ و در نتیجه ناتوانی در تخمریزی یا حذف تخمریزی (spawning Skipped) در بیشتر ماهیان ماده می گردد (Rideout *et al*, 2000). شرایط نامناسب ماهیان می تواند تولید گامت را تحت تاثیر قرار دهد و مانع از تخمریزی گردد. این ناتوانی در تولید مثل ممکن است بر احیا ذخایر تاثیر گذارد، در ارزیابی ذخایر توده تخمریزی شده از شاخص های پتانسیل تولید مثلی محسوب می گردد که با توجه به آنکه بیشترین تناوب اترشیا در تخمک ها با زرده است پی آمد آن ممکن است منجر به کاهش پتانسیل تولید مثل در گونه ها گردد (Rizzo and Buzzoli, 1995; Miranda *et al*, 1999). از این رو ذخایر یک گونه مانند (ذخایر کیلکای معمولی) در صورت حضور گسترده یک رقیب غذایی می تواند در معرض خطر باشد. بنابراین یکی از موارد کلیدی برای مدیریت ذخایر یک گونه آگاهی از ویژگی های تولید مثلی آن گونه می باشد (Hofstede *et al*., 2007) که به عنوان ابزار مناسبی در جهت مدیریت منابع شیلاتی (Cadima, 1984) محسوب می گردد.

کلیات:

۱- ۲- رده بندی کیلکای معمولی (*Clupeonella culttriventris caspia*):

شاخه: *Vertebrate*

فوق رده: *Osteichthyes*

رده: *Actinopterygii*

راسته: *Clupeiformes* (Bleeker,1859)

خانواده: *Clupeidae* (Cuvrier, 1816)

جنس: *Clupeonella* (Kessler, 1877)

گونه: *Clupeonella cultriventris* (nordmann, 1840)

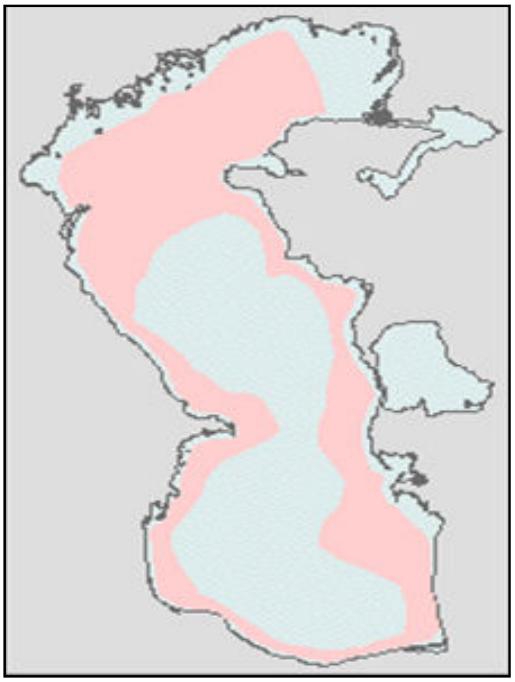
۱- ۳- خصوصیات زیستی، تغذیه ای و عمق زیست:

کیلکا ماهیان از خانواده شگ ماهیان (Clupeidae) بوده و در دریای خزر سه گونه از آن شامل کیلکای آنچوی، چشم درشت

تصویر۱- ۱- تصویری از کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris*).

و معمولی زیست می نمایند که هر سه گونه بومی دریای خزر بوده و در صید تجاری ایران وجود دارند (رضوی صیاد، ۱۳۷۲: فضلی و بشارت، ۱۳۷۷).کیلکا ماهیان از ماهیان پلاژیک دریای خزر محسوب می گردند که به صورت گله ای زندگی می کنند و به علت تغذیه از سطوح پایین زنجیره های غذایی (زئوپلانکتون) دارای ذخایر قابل ملاحظه ای در دریای خزر هستند. عمده تغذیه کیلکا ماهیان از زئوپلانکتون هایی مانند کوپه پودا و میزیدها، لارو بالانوس و لارو صدف ها می باشد (Coad, 1997). آنها همچنین مورد تغذیه گونه های مهمی مانند تاسماهیان، ماهی آزاد، شگ ماهیان و فوک دریای خزر قرار می گیرند. یافته ها نشان می دهد که گوشتخواران در دریای خزر سالانه ۳۰۰ هزار تن از کیلکا ماهیان تغذیه می کنند (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵).

کیلکای معمولی در تمامی قسمت های دریای خزر (باستثنا خلیج قره بغاز) بطور وسیع انتشار دارد. این گونه دارای دو سری گله بومی می باشد که در خزر جنوبی و شمالی زندگی می کنند (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵). اساسا این ماهی در ناحیه ساحلی و در اعماق کمتر از ۷۰ متر یافت می شود و در اعماق کمتر از ۵۰ متر تراکم بالایی دارد (Prikhodko, 1981). تخمریزی کیلکای معمولی در اعماق کمتر از ۳۰-۲۰ متر صورت می گیرد ولی بخش عمده این ماهیان در اعماق کمتر از ۱۰ متر تخمریزی می کنند (Prikhodko, 1981).



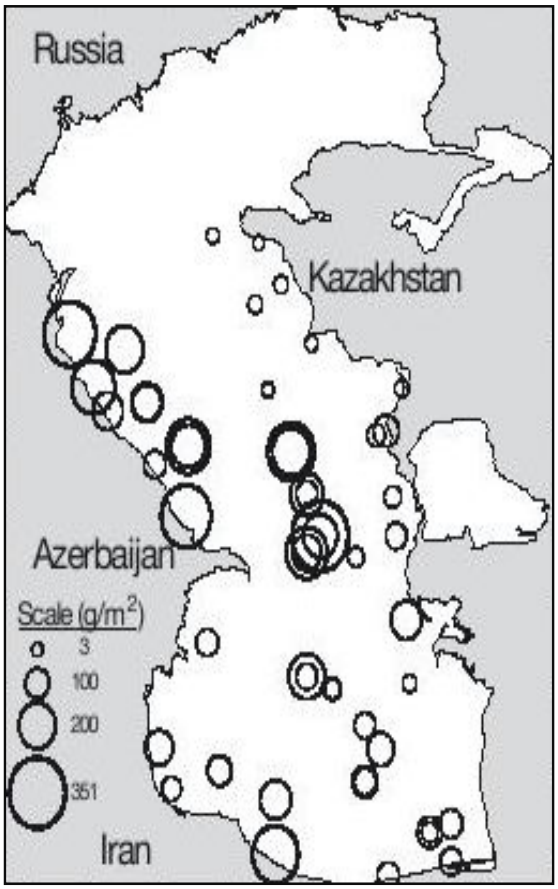
تصویر۱- ۲- پراکنش کیلکای معمولی در دریای خزر (بر گرفته از Aseinova, 1980)

۱- ۴- شانه دار مهاجم دریای خزر (*Mnemiopsis leidyi*):

طی سال های ۱۹۸۰ یک گونه جدید از شاخه شانه داران به نام *Mnemiopsis leidyi* یا *M. maccradyi* که در آبهای سواحل آمریکای شمالی زیست می کند همراه آب توازن کشتی ها به دریای سیاه وارد شد و سریعا کل این اکوسیستم را تحت تاثیر قرار داد (Vinogradov, 1998; Kideys, 1994). در سال ۱۹۸۹ افزایش تراکم این گونه در دریای سیاه همزمان با شکست صنعت صید آنچوی بود. علت شکست صنعت صید آنچوی در دریای سیاه ناشی از تاثیر چندین عامل بود. صید بی رویه و رقابت غذایی با شانه دار در مراحل اولیه زندگی از مهم ترین عوامل تاثیر گذار بر آنچوی بوده است. پس از مدتی و به دنبال کاهش تراکم ماهیان غذا افزایش یافت و کاهش فشار صید ذخایر آنچوی باعث گردید تا آنچوی توان بازیابی را پیدا کند. به گونه ای که در سال ۱۹۹۵ میزان ذخایر این گونه مجددا به پیک اولیه خود رسید (Bilio and Nierman, 2004). با ورود این شانه دار به دریای سیاه احتمال ورود آن به سایر اکوسیستم های حساس اطراف و خصوصا دریای خزر قوت گرفت و همانطور که انتظار می رفت در سال ۱۹۹۵ ورود این شانه دار به دریای خزر گزارش گردید (Bilio and Nierman, 2004).

تنوع و تغییرات زیتوده *M. leidyi* در دریای خزر در ماههای مختلف به درجه حرارت بستگی دارد و با کاهش دمای آب میزان *M. leidyi* سریعا کاهش می یابد بر اساس تحقیقات انجام شده در سواحل جنوبی دریای خزر به نظر می رسد که تولید مثل این گونه بیشتر در نوار ساحلی بوده و از اوایل تیر ماه شروع شده و طی شهریور ماه به اوج خود رسیده و تا مهر و آبان ادامه می یابد. همچنین نمونه های کوچک این گونه (کمتر از ۵ میلیمتر) حدود ۹۰٪ از کل جمعیت این شانه دار را در سال تشکیل می دهد. فراوانی غذای در دسترس نقش مهمی را در تولید مثل این گونه ایفا می کند از اینرو تولید مثل تابستانه شانه دار ممکن است تحت تاثیر همزمان میزان غذا (پلانکتون ها) و درجه حرارت بالا باشد (روحی و همکاران، ۱۳۸۲).

نتایج بررسی جمعیت *M. leidyi* توسط Shiganova و همکارانش (۲۰۰۱) نشان داده که بیشترین میزان پراکنش شانه دار در دریای خزر در سواحل جنوبی و عمدتا در سواحل ایران جاییکه شانه دار زمستان گذرانی می نماید مشاهده می گردد. در مطالعاتی که در سال ۲۰۰۳ توسط Kideys و Moghim بر روی دامنه پراکنش شانه دار مهاجم دریای خزر انجام پذیرفت، بالاترین تراکم شانه دار در سواحل جنوبی و غربی دریای خزر ($۳۲۵\ g/m^2$) گزارش گردید (تصویر ۱- ۳).



تصویر۱- ۳- توزیع زی توده *Mnemiopsis leidyi* در دریای خزر، کوچکترین و بزرگترین دایره به ترتیب نشاندهنده زی توده ای برابر ۳ تا ۳۵۱ (g/m^3) می باشد (برگرفته از Kideys and Moghim, 2003).

۱- ۵- صید:

صید کیلکا ماهیان در هنگام شب با استفاده از نور الکتریکی زیر آبی و تور قیفی انجام می شود. واکنش هر یک از گونه های کیلکا نسبت به نور لامپ متفاوت است. واکنش کیلکای معمولی در مقابل صید با روش نور ضعیف می باشد (یرمالچف و سدوف، ۱۹۹۰). در سال های آغازین صید کیلکا ماهیان از دریای خزر صید این گونه در نواحی ساحلی جنوبی و میانی با تورهای سبدی به اندازه ای بوده که به دلیل احتمال ورود خسارت به ذخایر تاسماهیان و بچه شگ ماهیان و سایر گونه ها ممنوع گردید (یرمالچف و سدوف، ۱۹۹۰).

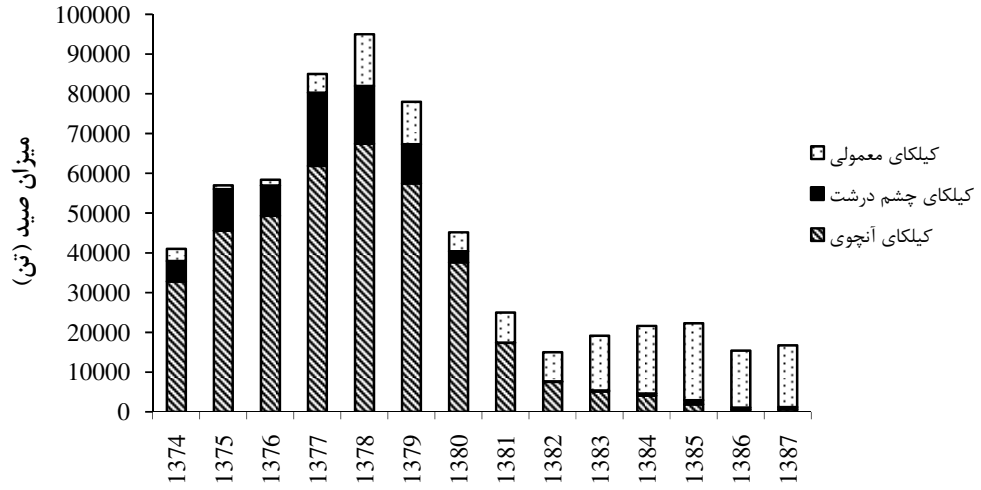
صید کیلکا ماهیان در دریای خزر از سال ۱۹۳۰ توسط کشور شوروی سابق آغاز شد (رضوی صیاد، ۱۳۷۲). و تا قبل از سال ۱۹۵۱ برای صید آنها از تور استفاده می شد ولی در سال ۱۹۵۱ صید بروش تور قیفی و نور زیر آبی توسط روسها مورد استفاده قرار گرفت.

براساس مطالعات انجام شده در طی سالهای ۱۹۹۴ الی ۱۹۹۹ مقدار ذخیره قابل برداشت از ذخایر کیلکا ماهیان حدود ۲۶۵ ـ ۲۲۰ هزار تن تعیین شد (Ivanov *et al*., 2000) بنابراین در طی سالهای ۱۹۹۹ـ ۱۹۹۷، فقط ۵۰٪ از مقدار ذخیره پیش بینی شده صید گردید (صیاد بورانی و غنی نژاد، ۱۳۸۰).

صید صنعتی این ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر از سال ۱۳۵۰ توسط شناورهای خریداری شده از کشور روسیه در آبهای ایرانی دریای خزر آغاز گردید (Fazli, 2007) که میزان صید در آن سال به ۲۳۶ تن رسید و طی دهه های ۱۳۵۰، ۱۳۶۰، ۱۳۷۰ مجموعا بترتیب ۸۴۸۶، ۳۱۹۰۱ و ۴۶۹۳۶۷ تن صید از این ماهیان انجام گرفته است. میزان صید این ماهیان طی سالهای اخیر دارای روند افزایشی بوده است بطوریکه از ۱۳۵۰۰ تن در سال ۱۳۷۰ به میزان ۸۵۰۰۷ تن در سال ۱۳۷۸ رسید که رشدی معادل ۶/۳ برابر داشته است و طی سالهای فوق الذکر (۷۸-۷۰) سالیانه بطور متوسط ۴۶۰۲۶/۷ تن از این ماهیان صید شده است. افزایش صید این ماهیان مربوط به افزایش تعداد شناورها و در واقع افزایش تلاش صیادی بوده است. بطوریکه تعداد شناورها (در کل استانهای ساحلی) از ۱۸ فروند در سال ۱۳۷۰ به ۱۷۸ فروند در سال ۱۳۷۹ رسید که نزدیک به ۱۰ برابر رشد داشته است. بر اساس مطالعات انجام گرفته با استفاده از روش هیدرو آکوستیک در سال ۱۹۹۵ در منطقه آبهای ایران پایین خط فرضی آستارا- حسن قلی، فراوانی سه گونه کیلکا برابر ۳۲۱/۴ هزار تن بود که از ۲۶۰/۵ تا ۴۲۲/۹ هزار تن طی فصول مختلف در نوسان بوده است و کیلکای آنچوی ۶۶ درصد و کیلکای چشم درشت ۱۸/۹ درصد و کیلکای معمولی ۱۵/۱ درصد زی توده کیلکا ماهیان را تشکیل می داد (پورغلام و همکاران، ۱۳۷۵).

در صید های تجاری ایران بیشترین فراوانی متعلق به کیلکای آنچوی با صیدی معادل ۶۱ هزار تن در سال ۱۳۷۷ (بیش از ۹۰٪ کل صید) بوده، کیلکای چشم درشت با میزان صید ۱۸۴۴۵ تن در رده بعدی قرار داشت و کیلکای معمولی با صید ۱۴۵۰ تنی کمترین فراوانی را به خود اختصاص می داده است. فراوانی نسبی کیلکای معمولی در صید در سال ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ به ترتیب ۲/۴٪ و ۵/۵٪ بود ولی در سال بعد (۱۳۷۸) همزمان با افزایش تراکم نسبی شانه دار مهاجم دریای خزر فراوانی نسبی آن شدیدا افزایش یافت و به بیش از ۱۰/۵٪ کل صید کیلکا ماهیان رسید (ملنیکوف، ۱۳۷۹). در آمار صید کیلکا ماهیان در سال ۱۳۸۷ میزان صید کیلکای معمولی ۱۵۵۵۴ تن عنوان شده که معادل ۹۲/۸۹٪ از کل میزان صید می باشد. همچنین آمارها نشان می دهد که به طور کل میزان صید کیلکا ماهیان در پی افزایش تراکم شانه دار مهاجم در سواحل جنوبی دریای خزر از ۹۵ هزار تن در سال ۱۳۷۸ به ۱۶ هزار تن در سال ۱۳۸۷ کاهش یافته و میزان صید کیلکای آنچوی و چشم درشت در

این سال برابر ۶۷۰ و ۵۱۹ تن بوده ولی فراوانی کیلکای معمولی نسبت به دو گونه دیگر در صید افزایش داشته است (نمودار ۱.۱). کاهش صید کیلکا ماهیان تبعات اقتصادی و اجتماعی فراوانی را بر جامعه صیادی (با کاهش ۵۰٪ تعداد شناورها)، صنایع عمل آوری و دیگر قشرهای مرتبط با این صنعت در بر داشته و اثرات اولیه آن بر کاهش در آمد صیادان و صاحبان صنایع پودر ماهی به وضوح مشخص است.



نمودار ۱- ۱- میزان صید کیلکا ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۷.

۱- ۶- تخمریزی:

تخمریزی کیلکای معمولی در فصل بهار می باشد این ماهیان در خزر شمالی از اواسط تا اواخر آوریل (فروردین) تخمریزی می کنند و اوج تخمریزی در ماه می (اردیبهشت) بوده و در ژوئن (خرداد) تخمریزی آن به صورت منفرد مشاهده می شود. در خزر جنوبی تخمریزی زودتر شروع شده به طوریکه در ماه ژانویه و فوریه (دی و بهمن) آغاز و ماهیان به طور دسته ای در ماههای مارس و آوریل (اسفند و فروردین) به سوی ساحل حرکت می کنند. قطر تخم های پلاژیک این گونه در حدود mm ۱ بوده که دارای یک قطره روغنی بزرگ است که $\frac{1}{3}$ از قطر تخمک را می پوشاند (Aseinova, 1992). مدت زمان تفریخ تخم در این ماهی ۲۸ تا ۳۰ ساعت در دمای ۲۸ درجه می باشد (Aseinova, 1992).