

ارزیابی ذخایر ماهی سفید در سواحل ایرانی دریای خزر در سال بهره‌برداری ۱۳۸۲-۱۳۸۳

شهرام عبدالملکی* و داود غنی‌نژاد

Abdolmalaki2001@yahoo.com

مرکز تحقیقات آبی پروری آبهای داخلی، بندر انزلی صندوق پستی: ۶۶

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۸۵

چکیده

طی این تحقیق در فصل صید سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳، پنج گروه سیار در مناطق انزلی، کیشهر، نوشهر، بابلسر و ترکمن از شروع تا خاتمه صید، برای جمع‌آوری اطلاعات زیست‌سنجی مشغول فعالیت بوده‌اند. آمار صید و تلاش صیادی نیز از معاونت صید و بنادر ماهیگیری شیلات ایران در اختیار طرح قرار گرفت.

کل صید با برآورد میزان صید قاچاق انواع ماهیان استخوانی حدود ۱۵/۵ هزار تن برآورد شد که صید کل ماهی سفید ۸۴۷۷ تن برآورد گردید (۴۵/۵ درصد از صید کل). از صید کل انجام گرفته، صید ثبت شده شرکتهای تعاونی پره برابر ۱۰۶۶۷ تن (۶۹ درصد از صید کل) بود و ماهی سفید با میزان صید ۵۱۸۰ تن (۴۸/۶ درصد)، بیشترین میزان صید را دارا بوده است.

میانگین مقدار صید ماهی سفید در هر پره کشتی برابر ۹۳/۳ کیلوگرم بود که بیشترین مقدار آن در ناحیه نوشهر و کمترین مقدار آن در مناطق انزلی و کیشهر مشاهده شد. میانگین طول چنگالی ماهی سفید برابر ۳۶/۷±۶/۱ سانتیمتر و دامنه طولی ماهیان صید شده توسط شرکتهای تعاونی پره از ۲۱ تا ۶۹ سانتیمتر و دامنه سنی نیز از ۱ تا ۸ سال با میانگین ۳/۳۷±۳/۸۲ سال بود. گروههای سنی ۳، ۴ و ۵ ساله در مجموع ۸۷ درصد از ترکیب سنی را بخود اختصاص دادند. پارامترهای L_{∞} ، K و t_0 برای ماهی سفید در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳ بترتیب برابر ۷۰/۱ سانتیمتر، ۰/۱۳۸ در سال و ۱/۵۵۷- سال اندازه‌گیری شد. میزان ضریب مرگ و میر کل (Z) برابر ۱/۱ در سال، ضریب مرگ و میر طبیعی (M) ۰/۲۸ در سال (با در نظر گرفتن میانگین درجه حرارت ۱۴ درجه سانتیگراد) و ضریب مرگ و میر صیادی (F) برابر ۰/۸۳ در سال بدست آمد. مقدار زیتوده این ماهی در آبهای ایرانی دریای خزر ۲۵ هزار تن برآورد گردید.

لغات کلیدی: ماهی سفید، ارزیابی ذخایر، دریای خزر، ایران

* نویسنده مسئول

مقدمه

ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) یکی از ماهیان با ارزش شیلاتی در سواحل ایرانی دریای خزر می باشد که طی سالهای اخیر هر ساله بیش از ۵۰ درصد از صید ماهیان استخوانی را بخود اختصاص داده است. این ماهی در رودخانه ترک در شمال دریای خزر تا سواحل جنوبی و بخصوص در مناطق غربی و شرقی انزلی و حتی در رودخانه اترک پراکنش دارد و در قسمت شمالی دریای خزر و به ویژه رودخانه های ولگا و اورال بندرت مشاهده می شود (کازانچف، ۱۹۸۱). زیستگاه اصلی ماهی سفید در سواحل جنوبی دریای خزر از رودخانه کورا تا منطقه گمیشان است و در مجموع ۹۰ درصد ذخایر آن بومی آبهای ایران می باشد (قلی اف، ۱۹۹۷؛ رضوی صیاد، ۱۳۷۴). اهمیت صید این ماهی در میان صیادان بسیار زیاد بوده بطوریکه نزدیک به ۶۰ درصد در آمد صیادان پره را این ماهی تامین می نماید (رضوی صیاد، ۱۳۷۸). در سواحل ایرانی دریای خزر، ۱۵۰ شرکت تعاونی پره در استانهای گیلان، مازندران و گلستان و حدود ۱۲۰۰۰ نفر صیاد در صید بهره برداری ماهیان استخوانی مشغول به فعالیت می باشند. فصل صید ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر از ۲۰ مهر ماه شروع و تا ۲۰ فروردین سال بعد ادامه می یابد که طی این مدت در سالهای اخیر، هر ساله نزدیک به ۵۰ تا ۶۰ هزار بار پره کشی انجام گرفته و بطور میانگین سالانه ۹ تا ۱۱ هزار تن از انواع ماهیان استخوانی صید می گردد. طی دهه های گذشته ذخایر ماهی سفید در اثر برداشت بی رویه از آن و نیز دگرگونی مناطق تخم ریزی این ماهی در رودخانه ها و تالابها و بر اثر برداشت شن و ماسه و وارد شدن سموم کشاورزی، خانگی و صنعتی و کاهش سطح آب دریای خزر، رو به نابودی گذاشته است (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۷۸، ۱۳۷۹؛ رضوی صیاد، ۱۳۷۸؛ Ralonde & Walczak, 1971; Coad, 1980). میزان صید ماهی سفید از حدود ۴۰۰۰ تن در سال ۱۳۱۹ به مقدار ۵۶۳ تن در سال ۱۳۶۱ رسید. لذا شیلات ایران با توجه به اهمیت این ماهی اقدام به بازسازی ذخایر این ماهی نمود تا بتواند ذخایر به خطر افتاده و کاهش یافته آنرا ترمیم نماید. از سال ۱۳۶۱ تکثیر مصنوعی و تولید میلیونها عدد بچه ماهی سفید آغاز شده و طی سالهای بعد رو به افزایش گذاشته بطوریکه این رقم به ۱۴۰ میلیون عدد رسید (رضوی صیاد، ۱۳۷۸). ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر طی سالهای گذشته توسط محققین مختلف مورد بررسی و

مطالعه قرار گرفته است (Ralonde & Walczak, 1972; Razavi et al., 1971؛ رضوی صیاد، ۱۳۶۹؛ غنی نژاد و همکاران، ۱۳۷۳، ۱۳۷۴، ۱۳۷۵، ۱۳۷۶، ۱۳۷۷، ۱۳۷۸، ۱۳۷۹، ۱۳۸۰، ۱۳۸۱، ۱۳۸۲). در این مقاله ارزیابی ذخایر ماهی سفید در فصل صید سال ۱۳۸۳-۱۳۸۲ در آبهای ایرانی دریای خزر مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش کار

محرورکار طرح براساس جمع آوری آمار صید ماهیان استخوانی در سواحل استانهای گیلان، مازندران و گلستان و نیز جمع آوری اطلاعات زیست سنجی بصورت نمونه برداری تصادفی از ماهیان صید شده توسط پره های ساحلی بوده است.

نمونه برداری ها در تمامی فصل صید و تقریباً از تمامی شرکت های تعاونی پره انجام گرفته است. آمار صید (برحسب تن) و تلاش صیادی شرکت های تعاونی پره به تفکیک گونه در تمام طول فصل صید (از ۸۲/۷/۱۱ لغایت ۸۳/۱/۲۱) توسط ناظرین پره جمع آوری و پس از جمع بندی و احتساب صید قاچاق، توسط معاونت صید و بنادر ماهیگیری شیلات ایران در اختیار طرح قرار گرفت. در طول فصل صید در مناطق بندر انزلی، کیشهر، نوشهر، بابلسر و بندر ترکمن گروه های سیار در هر منطقه، از ماهیان صید شده توسط پره های ساحلی نمونه های تصادفی گرفته و اقدام به ثبت اطلاعات زیست سنجی نموده اند. طول چنگالی ماهیان با دقت ۰/۵ سانتی متر و وزن ماهیان با دقت حدود ۲۰ گرم ثبت و نمونه فلس ماهیان زیست سنجی شده به آزمایشگاه منتقل شد و با استفاده از لوپ با بزرگنمایی ۴×۱۰، سن ماهیان تعیین گردید (Chugunova, 1959). آمار صید و تلاش صیادی شرکت های تعاونی پره به تفکیک گونه در تمام طول فصل صید توسط ناظرین پره جمع آوری و در اختیار معاونت صید و مرکز تحقیقات آبی پروری آبهای داخلی قرار گرفت. همچنین واحد تلاش صیادی نیز برای پره ساحلی، یکبار پره کشی در نظر گرفته شد و صید در واحد تلاش بصورت صید در یکبار پره کشی محاسبه گردید (White, 1987). داده های جمع آوری شده وارد بانکهای اطلاعاتی Foxpro شده و توسط بسته های نرم افزاری Statgraf و Fisat (Gayani et al., 1996) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. پارامترهای رشد برتالانفی (Bertalanffy, 1934) با استفاده از داده های طول و

کمترین مقدار آن در مناطق بندر انزلی و کیشهر با مقدار بترتیب ۵۵ و ۵۱/۸ کیلوگرم مشاهده شده است. میانگین میزان صید ماهی سفید هر شرکت تعاونی پره در کل سواحل ایرانی دریای خزر به میزان $35/9 \pm 20/5$ تن ($X \pm SD$) بوده است. داده‌های میانگین صید ماهی سفید هر شرکت تعاونی در فصل صید سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳ در مناطق مختلف سواحل ایرانی در جدول ۱ نشان داده شده است.

سن در برنامه Fisat برآورد گردید (Gayani et al., 1996). همچنین پارامترهای L_{∞} و K توسط روش Ford-Walford (Ford, 1933; Walford, 1946) محاسبه شد (Sparre & Venema, 1992; Hilborn & Walters, 1992). ضریب مرگ و میر کل (Z) از روش Length converted catch curve در برنامه FISAT و همچنین براساس ترکیب سنی از معادله Beverton & Holt (1959) محاسبه شد (Sparre & Venema, 1992; Pauly, 1984, 1990). ضریب مرگ و میر طبیعی یا (M) از طریق فرمول تجربی (Pauly, 1980) برآورد شد.

$$\ln M = 0.0066 - 0.279 \ln L_{\infty} + 0.6543 \ln K + 0.4634 \ln T$$

که در این فرمول T ، متوسط درجه حرارت سالانه آب محل زندگی موجود است که برای سواحل ایرانی دریای خزر ۱۴ درجه سانتیگراد در نظر گرفته شده است. با استفاده از فرمول $Z = F + M$ ، ضریب مرگ و میر صیادی (F) با داشتن Z و M قابل محاسبه می‌باشد. برای محاسبه بیوماس از آنالیز کوهورت (Jones, 1981) و برای برآورد حداکثر محصول قابل برداشت از فرمول کادیم استفاده شد (Gulland, 1983).

$$MSY = 0.5 (Y + MB)$$

که در این معادله، B ، بیوماس ماهی در ابتدای فاز بهره‌برداری، M ، ضریب مرگ و میر طبیعی و Y میزان محصول استحصالی از دریاچه می‌باشد.

نتایج

در فصل صید سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳ کل صید با احتساب صید قاچاق انواع ماهیان استخوانی حدود ۱۵/۵ هزار تن برآورد شد که صید کل ماهی سفید ۸۴۷۷ تن برآورد گردید که ۵۴/۵ درصد از صید کل را شامل می‌شد. از صید کل انجام گرفته، صید ثبت شده شرکتهای تعاونی پره برابر ۱۰۶۶۷ تن بود که ۶۹ درصد صید کل را شامل می‌شود و ماهی سفید با میزان صید ۵۱۸۱ تن (۴۸/۶ درصد)، بیشترین میزان صید ثبت شده شرکتهای تعاونی پره را دارا بود.

میانگین مقدار صید ماهی سفید در هر پره‌کشی در فصل صید سال ۸۳-۱۳۸۲، بعنوان شاخصی از تراکم ماهی موجود در منطقه ساحلی برابر ۹۳/۳ کیلوگرم در هر پره‌کشی بود که بیشترین مقدار آن در ناحیه نوشهر با مقدار ۱۵۸ کیلوگرم و

جدول ۱: میزان صید ماهی سفید، تعداد پره‌کشی و مقدار صید در هر پره‌کشی (CPUE) در سواحل ایرانی دریای خزر در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳

نواحی	بندر انزلی	کیاشهر	نوشهر	بابلسر	بندر ترکمن	جمع
میزان صید (تن)	۶۸۱	۷۷۵	۷۸۰	۲۴۸۲	۴۶۳/۵	۵۱۸۱
تعداد پره‌کشی	۱۲۳۷۰	۱۴۹۶۷	۴۹۳۷	۱۹۱۶۹	۳۳۰۲	۵۴۷۴۵
صید در هر پره‌کشی (کیلوگرم)	۵۵	۵۱/۸	۱۵۸	۱۲۹/۵	۱۴۰/۴	۹۴/۶
تعداد شرکتها	۳۵	۳۹	۱۳	۴۴	۱۹	۱۵۰
تعداد پره‌کشی به ازای هر شرکت	۳۵۳	۳۸۴	۳۸۰	۴۳۶	۱۷۴	۳۶۵
مقدار صید ماهی سفید به ازای هر شرکت (تن)	۱۹/۴	۱۹/۹	۶۰	۵۶/۴	۲۴/۴	۳۵/۹

مازندران گروه‌های طولی ۳۵ تا ۳۸ سانتیمتری بیشترین فراوانی را دارا بوده‌اند. در استان گلستان نیز بیشترین فراوانی طولی را گروه‌های طولی ۴۱ تا ۳۸ سانتیمتری بخود اختصاص دادند. لازم به ذکر است که در این استان گروه‌های طولی بالا بیشترین فراوانی را نسبت به سایر استانها دارا بودند (نمودار ۱).

وضعیت فراوانی طولی ماهی سفید در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳ و مقایسه آن با سالهای ۱۳۴۹-۱۳۴۸، ۱۳۷۰-۱۳۶۹ و ۱۳۷۷-۱۳۷۶ در نمودار ۲ نشان داده شده است. بطوریکه ملاحظه می‌شود ترکیب طولی ماهیان طی سالهای اخیر تفاوت قابل ملاحظه‌ای با سال ۴۹-۱۳۴۸ داشته بطوریکه سهم ماهیان کوچک در صید بسیار افزایش یافته است.

پارامترهای L_{∞} ، K و t_0 برای ماهی سفید در سال ۱۳۸۳-۱۳۸۲ با استفاده از نرم افزار FISAT بترتیب برابر ۷۰/۱ سانتیمتر، ۰/۱۳۸ در سال و ۱/۵۵۷- سال اندازه‌گیری شده است.

$$L_t = 70.1 [1 - \text{EXP} -0.138 (t + 1.557)]$$

میزان ضریب مرگ و میر کل (Z) برابر ۱/۱ در سال، ضریب مرگ و میر طبیعی (M) ۰/۲۸ در سال و ضریب مرگ و میر صیادی (F) برابر ۰/۸۳ در سال بدست آمد. لازم به ذکر است که

بطوریکه در جدول ۱ مشخص می‌باشد بیشترین مقدار صید ماهی سفید در پره‌های منطقه نوشهر با میزان ۶۰ تن و حداقل آن مربوط به پره‌های منطقه بندر انزلی و کیاشهر با مقادیر بترتیب ۱۹/۴ و ۱۹/۹ تن بوده است.

طی فصل صید سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳، تعداد ۳۳۶۲ عدد از ماهیان سفید صید شده توسط شرکتهای تعاونی پره زیست‌سنجی گردید. نتایج بدست آمده از زیست‌سنجی ماهی سفید در جدول ۲ ارائه شده است.

میانگین طول چنگالی ماهی سفید $36/7 \pm 6/1$ سانتیمتر و دامنه طولی ماهیان صید شده توسط شرکتهای تعاونی پره از ۱۹ تا ۶۱ سانتیمتر بوده است. میانگین وزن این ماهی $743/5 \pm 40/8$ گرم با دامنه ۵۰ تا ۲۹۰۰ گرم اندازه‌گیری شد. دامنه سنی نیز از ۱ تا ۸ سال با میانگین $3/7 \pm 1/82$ سال بوده است. گروه‌های سنی ۳، ۴ و ۵ ساله در مجموع ۸۷ درصد از ترکیب سنی را بخود اختصاص دادند.

مقایسه فراوانی طولی ماهی سفید در سواحل استان‌های مازندران و گلستان نشانگر وجود تفاوتی در این زمینه می‌باشد. بطوریکه در استان گیلان سهم ماهیان کوچکتر بیشتر از سایر نقاط بوده و بیشترین فراوانی در این استان در گروه طولی ۲۸ تا ۳۲ سانتیمتر قرار داشته، در حالیکه در استان

با استفاده از میزان ضریب مرگ و میرکل (۰/۷۰۴ در سال)، میزان زیتوده برابر ۲۵۱۷۴ تن و میزان حداکثر محصول قابل برداشت برابر ۷۷۶۳ تن برآورد شد که تغییر زیادی با مقدار قبلی نداشته است (جدول ۳).

در جدول ۴ روند تغییرات صید ماهی سفید طی سالهای ۱۳۶۷ تا ۱۳۸۲ در مناطق مختلف سواحل ایرانی دریای خزر نشان داده شده است. بطوریکه از این جدول مشاهده می‌گردد میزان صید ماهی سفید در منطقه بندر انزلی روند کاهشی و در منطقه بابلسر، روند افزایشی را طی نموده است.

میزان ضریب مرگ و میر کل از روش *Beverton & Holt* (۱۹۵۹) براساس داده‌های سنی برابر ۰/۷۰۴ در سال محاسبه گردید.

با استفاده از میزان کل صید ماهی سفید و میانگین وزن بدست آمده از زیست‌سنجی، تعداد ماهیان صید شده برآورد گردید و با استفاده از ترکیب سنی، تعداد ماهی سفید صید شده در هر گروه سنی بدست آمد و در آنالیز کوهورت مورد استفاده قرار گرفت.

صید کل ماهی سفید ۸۴۷۷/۵ تن

میانگین وزن ماهی سفید ۰/۷۴۳ کیلوگرم

تعداد ماهیان سفید صید شده ۱۱۴۰۹ هزار عدد

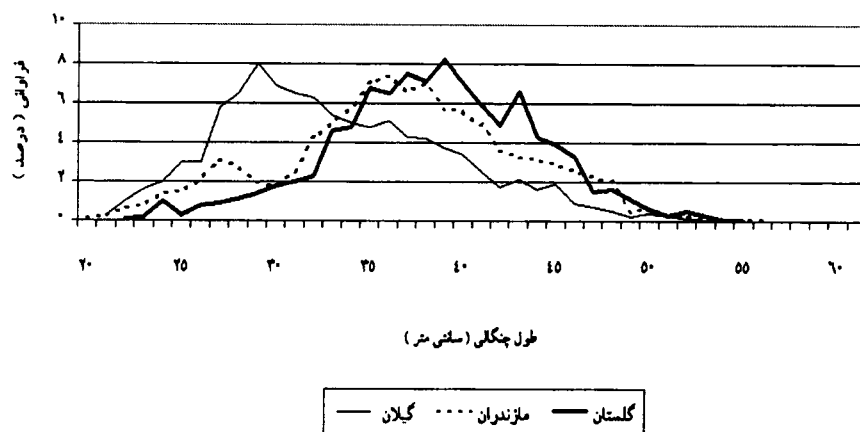
براساس آنالیز کوهورت میزان زیتوده ماهی سفید در اول

فصل صید برابر ۲۵۱۳۸ تن و میزان حداکثر محصول قابل

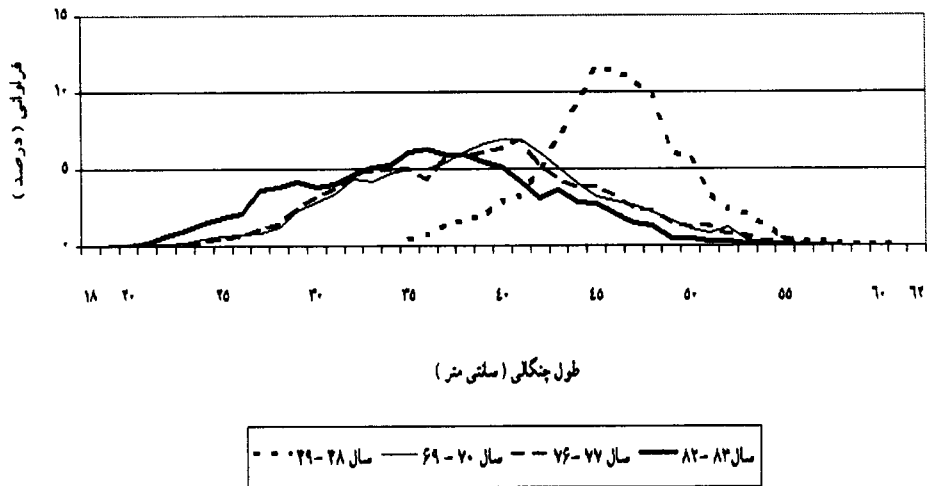
برداشت نیز ۷۷۵۷ تن برآورد گردید.

جدول ۲: نتایج زیست‌سنجی ماهی سفید در فصل صید سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳

میانگین	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	گروه‌های سنی
طول متوسط (سانتیمتر)	۳۶/۷	۵۱	۴۹/۳	۴۶	۴۱/۳	۳۶/۹	۳۳/۳	۲۷/۶	۲۰/۷
وزن متوسط (گرم)	۷۳۴/۵	۲۲۵۶/۸	۱۶۹۳/۴	۱۴۱۰/۴	۹۹۶/۲	۶۹۷/۹	۵۳۲/۷	۲۸۶/۶	۱۳۵
ترکیب سنی (درصد)	۳/۸ سال	۰/۱	۱/۷	۴/۷	۴۳/۱	۲۵/۱	۱۸/۸	۶/۵	۰/۱
تعداد کل	x ۳۳۶۲	۳	۵۷	۱۵۷	۱۴۴۸	۸۴۳	۶۳۱	۲۲۰	۳



نمودار ۱: مقایسه فراوانی طولی ماهی سفید در سواحل ایرانی دریای خزر در سال ۸۳ - ۱۳۸۲



نمودار ۲: مقایسه فراوانی طولی ماهی سفید در سال ۱۳۸۲ با سالهای ۱۳۴۸، ۱۳۶۹ و ۱۳۷۶ در سواحل ایرانی دریای خزر

جدول ۳: آنالیز کوهورت برای ماهی سفید در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳

گروه‌های سنی	تعداد صید (هزار عدد)	تعداد کل (هزار عدد)	ضریب بقا (S)	ضریب مرگ و میر کل (Z)	ضریب مرگ و میر صیادی (F)	تعداد متوسط (هزار عدد)	میانگین وزن (کیلوگرم)	وزن زیتوده (تن)
۱	۱۱/۴	۳۱۶۲۳/۶	۰/۷۵۵	۰/۲۸۴	۰/۰۰۰۴	۲۷۵۷۸/۱	۰/۱۳۵	۳۷۲۳
۲	۱۰/۶۱	۲۳۸۹۰/۷	۰/۷۱۷	۰/۳۳۲	۰/۰۵۲	۲۰۳۵۲/۱	۰/۲۸۷	۵۸۴۱
۳	۳۰/۴۶۲	۱۷۱۳۳/۸	۰/۶۰۱	۰/۵۰۹	۰/۲۲۹	۱۳۴۲۳/۶	۰/۵۳۳	۷۱۵۴/۸
۴	۴۰/۸۴/۴	۱۰۳۰۱/۲	۰/۴۱	۰/۸۸۹	۰/۶۰۹	۶۸۲۳/۹	۰/۶۸۹	۴۷۶۳/۱
۵	۲۱۶۷/۷	۴۲۳۴/۷	۰/۳۱۱	۱/۱۶۹	۰/۸۸۹	۲۴۹۶/۷	۰/۹۹۶	۲۴۸۶/۷
۶	۷۵۳	۱۳۱۶	۰/۲۵۶	۱/۳۵۳	۱/۰۷۳	۷۲۱/۴	۱/۴۱۰	۱۰۱۷/۲
۷	۲۷۳/۸	۳۴۰	۰/۰۵۶	۲/۸۸۹	۲/۶۰۸	۱۱۱/۱	۱/۶۹۳	۱۸۸/۱
۸	۱۱/۴	۱۸/۹۳					۲/۲۵۷	

جدول ۴: روند تغییرات صید ماهی سفید طی سالهای ۱۳۶۷ - ۱۳۸۲ در مناطق مختلف سواحل ایرانی دریای خزر

سال	بندر انزلی	کیاشهر	نوشهر	بابلسر	بندر ترکمن
۱۳۶۷-۷۷	۱۲۸۶	۵۶۵	۶۰۵	۷۶۵	۴۷۵
۱۳۶۷-۷۸	۸۴۸	۱۰۹۶	۲۶۲	۱۹۰۸	۱۹۲
۱۳۶۸-۷۹	۱۳۷۶	۱۲۳۵	۱۷۷	۱۰۵۱	۲۹۴
۱۳۷۹-۸۰	۲۰۹۳/۸	۱۵۸۰	۳۰۶	۱۹۲۹/۴	۴۹۷
۱۳۸۰-۸۱	۱۷۱۰/۱	۱۰۸۵/۴	۳۰۷/۶	۱۰۰۶	۶۲۰
۱۳۸۱-۸۲	۵۷۳	۵۳۵/۴	۲۶۳/۱	۱۲۸۹	۴۵۷
۱۳۸۲-۸۳	۶۸۱	۷۷۵	۷۸۰	۲۴۸۲	۴۶۲

بحث

ماهی سفید به لحاظ میزان صید و قیمت فروش، مهمترین ماهی برای صیادان ماهیان استخوانی محسوب می‌گردد. بیش از ۵۰ درصد صید کل ماهیان استخوانی را ماهی سفید تشکیل می‌دهد. نگاهی به صید ماهی سفید طی سالهای گذشته نشان می‌دهد که این ماهی دارای ذخایر قابل توجه در دهه اول این قرن بوده است. بیشترین میزان صید ثبت شده طی دهه‌های گذشته به مقدار ۵۸۵۴ تن در سال ۱۳۱۸ بوده است (پیری و همکاران، ۱۳۷۸) و پس از آن در سالهای بعد بدلیل بهره‌برداری بی‌رویه، صید قاچاق و نیز از بین رفتن مناطق تخم‌ریزی این ماهی در رودخانه‌ها و تالاب انزلی بدلیل شن‌برداری و ورود فاضلابهای کشاورزی، شهری و صنعتی بداخل این منابع آبی و کاهش سطح آب دریای خزر، میزان صید ماهی سفید روند کاهشی داشته است تا اینکه در دهه ۶۰ میزان صید آن به حداقل مقدار خود رسید (رضوی صیاد، ۱۳۶۹، ۱۳۷۸؛ سادلایف و همکاران، ۱۹۶۵؛ غنی‌نژاد و همکاران، ۱۳۷۷، ۱۳۷۹؛ Coad, 1980). لذا شیلات ایران تصمیم به احیاء ذخایر از بین رفته این ماهی گرفت و با رهاسازی بچه ماهی در رودخانه‌ها، کار بازسازی آن از سال ۱۳۶۱ آغاز گردید که این امر در بازسازی ذخایر این ماهی تاثیر بسزایی داشته است. لذا از سال ۱۳۶۰ تکثیر مصنوعی و رهاسازی انبوه بچه ماهیان سفید شروع گردید

و در سالهای بعد با روند افزایشی ادامه پیدا کرد. بطوریکه در سال ۱۳۶۹ تعداد ۱۵۴/۳ میلیون عدد بچه ماهی سفید رهاسازی گردید. در مجموع طی بیست و سه سال اخیر شیلات ایران، ۲/۴۶ میلیارد عدد بچه ماهی سفید به رودخانه‌های سواحل ایرانی دریای خزر رهاسازی کرده است. طی سالهای ۱۳۶۲ تا ۱۳۷۳ میزان صید ماهی سفید، افزایش داشته و پس از آن تا حدودی با کاهش مواجه بود. بغیر از رها کرد انبوه این ماهی، افزایش سطح آب دریای خزر طی دو دهه اخیر و نیز افزایش فعالیت صیادی قانونی و غیرقانونی در افزایش صید ماهی سفید در سالهای ۱۳۶۲ تا ۱۳۷۳ دخالت داشته است، بطوریکه در سالهای مذکور تعداد شرکتهای تعاونی پره از ۵۳ شرکت به ۹۱ شرکت و تعداد صیادان از ۴۵۹۶ نفر به ۷۲۹۰ نفر رسید. لذا قسمتی از افزایش صید ماهی سفید طی این دوره ناشی از صید غیراصولی و بیش از حد اکثر محصول قابل برداشت بود و باعث کاهش صید در سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۸ گردید. در سالهای ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۱، بیش از ۱۴ هزار تن بالاتر از حد مجاز برداشت گردیده است (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۸۲).

غالب شدن تدریجی و کامل نژادهای حاصل از تکثیر مصنوعی در سواحل جنوبی دریای خزر تقریباً تحقق یافته

تشکیل داده باشد را تقویت می‌کند. این موضوع نیاز به بررسیهای بیشتر دارد.

در فصل صید سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳ میزان صید ماهی سفید نسبت به سال قبل افزایش قابل ملاحظه‌ای داشته (۶۶/۲ درصد) که حتی نسبت به میانگین صید انجام شده طی مدت ۱۰ سال (سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۲) نیز بیشتر می‌باشد. این افزایش در حالی انجام شده است که میزان تلاش صیادی (تعداد پره‌کشی‌ها) نسبت به سال گذشته کمتر نیز بوده است.

مقایسه وضعیت فراوانی طولی ماهی سفید در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳ با سالهای ۱۳۴۹-۱۳۴۸، ۱۳۷۰-۱۳۶۹ و ۱۳۷۷-۱۳۷۶ (نمودار ۲) نشان می‌دهد که ترکیب طولی ماهیان طی سالهای اخیر تفاوت قابل ملاحظه‌ای با سال ۴۹-۱۳۴۸ داشته بطوریکه سهم ماهیان کوچک در صید بسیار افزایش یافته که ناشی از بازسازی ذخایر و رهاکرد ۲/۴ میلیارد عدد بچه ماهی سفید در ۲۲ سال اخیر، افزایش ذخیره و افزایش صید این ماهی می‌باشد (غنی‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۲).

عامل تأثیرگذاری که می‌تواند ذخایر ماهی سفید را کاهش دهد، هجوم شانه‌دار *Mnemiopsis leidyi* به دریای خزر می‌باشد. شانه‌دار فوق از طریق تغذیه از مرحله لاروی موجودات کفزی می‌تواند باعث کاهش ذخایر غذایی ماهی سفید گردد. همچنین کاهش تراکم و تنوع زئوپلانکتونها که شدیداً مورد مصرف شانه‌دار *M. leidyi* قرار می‌گیرند، می‌تواند باعث افزایش مرگ و میر بچه ماهیان سفید وارد شده به دریا که در مرحله زئوپلانکتون‌خواری قرار دارند، گردد. بررسی‌ها و مطالعات انجام شده نشان می‌دهد حضور شانه‌دار مهاجم *M. leidyi* در دریای خزر باعث کاهش شدید تراکم و تنوع زئوپلانکتون‌ها در آب‌های ایرانی دریای خزر شده است. (باقری و سبک آرا، ۱۳۸۲). لازم به ذکر است ورود بچه ماهیان سفید به دریا با اوج شکوفایی شانه‌دار مهاجم در فصل تابستان، همزمان می‌باشد. همچنین ضریب چاقی محاسبه شده برای هر گروه سنی در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۱ و مقایسه آن با نتایج مربوط به ۱۰ سال پیش از آن کاهش داشته است که بنظر میرسد ناشی از اثرات شانه‌دار مهاجم به دریای خزر باشد (غنی‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۲).

در سالهای بهره‌برداری ۱۳۴۹-۱۳۴۸، ۱۳۶۸-۱۳۶۷ و ۱۳۶۹-۱۳۶۹ حداقل طول ماهی سفید صید شده بترتیب ۲۴ سانتیمتر، ۱۶ سانتیمتر و ۲۲ سانتیمتر بوده است (رضوی صیاد، ۱۳۶۹) در حالیکه در فصل صید سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳ حداقل

بطوریکه ۹۰ تا ۱۰۰ درصد صید ماهی سفید از طریق تکثیر مصنوعی بوده است (پورکاظمی، ۱۳۷۹).

میانگین طول در هر سن طی سالهای ۱۳۵۱ تا ۱۳۸۲ کاهش قابل توجهی نموده که بنظر می‌رسد از اثرات اتکای ذخایر بر تکثیر مصنوعی باشد (رضوی صیاد، ۱۳۷۸).

تفاوت موجود درخصوص فراوانی طول ماهی سفید در سه استان ساحلی با کمی تغییرات در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳ نیز اتفاق افتاده است.

صید ماهی سفید و تغییرات سالیانه آن بغیر از کاهش یا افزایش ذخیره، تحت تاثیر قابلیت دسترسی به صید نیز قرار دارد. روش قانونی و عمده صید ماهی سفید توسط شرکت‌های تعاونی پره بوده و محدوده فعالیت صیادی این شرکتها در منطقه ساحلی می‌باشد. بدلیل تاثیر بیشتر تغییرات محیطی بر جابجایی ماهیان در منطقه ساحلی، صید ماهی سفید تحت تاثیر شدید عوامل محیطی قرار دارد، بطوریکه میزان صید در واحد تلاش در اسفند ماه سال ۱۳۷۹ و فروردین ماه سال ۱۳۸۰ بیشترین مقدار را در میان سایر ماهها طی سالهای اخیر داشته است که علت آن وجود شرایط جوی و آب و هوایی مناسب برای دسترسی صیادان به صید این ماهی بود (غنی‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۱).

بدلیل مشترک بودن ذخیره ماهی سفید، بنظر می‌رسد افزایش صید و کاهش رهاکرد در جمهوری آذربایجان، از علل کاهش صید در آبهای ایرانی دریای خزر باشد. لازم به ذکر است که در این کشور نیز تکثیر طبیعی ماهی سفید شرایط مطلوبی نداشته و بسیاری از محلهای تخم‌ریزی طبیعی ماهی سفید از بین رفته است. متأسفانه از میزان صید کشور آذربایجان اطلاعاتی در دست نمی‌باشد.

میزان تلاش صیادی در مناطق و در سالهای مختلف از یک الگوی تقریباً یکسان پیروی می‌نماید. اما میزان صید در واحد تلاش در مناطق بندر انزلی و کیاشهر روندی کاهشی را طی سالهای اخیر نشان می‌دهد که در مناطق بابلسر و بندر ترکمن چنین روندی مشاهده نشده است. با توجه به تراکم بسیار زیاد شرکت‌های تعاونی پره در استان گیلان، بنظر می‌رسد که ذخایر ماهی سفید در استان گیلان نسبت به استانهای دیگر بیشتر تحت فشار باشد. در جدول ۴ روند تغییرات صید ماهی سفید طی سالهای ۱۳۶۷ تا ۱۳۸۲ در مناطق مختلف سواحل ایرانی دریای خزر آورده شده است و با توجه به الگوی فوق این فرضیه که ماهی سفید در سواحل ایرانی دریای خزر جمعیت‌های محلی

حد باقی خواهد ماند و امکان صید سالیانه ۶ تا ۸ هزار تن ماهی سفید فراهم خواهد بود. میزان صید انجام شده، تعداد ماهیان رهاسازی شده و کیفیت آن و نیز شرایط طبیعی رهاکرد و سال اول زندگی عوامل اصلی تغییرات ذخیره و صید ماهی سفید بشمار می‌روند. علل زیادی در نوسانات ذخیره دخالت دارند که مهمتر از همه درک کمی آثار صید بر ذخایر است. بایستی ارقام مطمئنی از میزان نسل اضافه شده به ذخیره (Recruitment) در دست داشت چرا که نوسانات نسل اضافه شده به ذخیره علت طبیعی و پیچیده نوسانات در قسمت قابل برداشت ذخایر می‌باشد (لیواستوا و فی وایت، ۱۹۸۸).

تشکر و قدردانی

از آقای دکتر خانی‌پور ریاست محترم مرکز تحقیقات آبی پروری آبهای داخلی و معاونین محترم مرکز که ما را در انجام این پژوهش یاری دادند کمال تشکر و قدردانی را داریم. از کلیه همکاران محترم در بخش مدیریت ذخایر مراکز تحقیقاتی شمال کشور و موسسه تحقیقات که در داده‌پردازی و اجرای پروژه ما را یاری دادند، تشکر و سپاس را داریم. همچنین از داوران محترم که با نقطه نظرات خود سبب بهتر شدن کیفیت مقاله شدند، قدردانی می‌گردد. از سردبیر محترم مجله علمی شیلات ایران سرکار خانم دکتر پازوکی و مدیر محترم داخلی مجله سرکار خانم مهندس خادم و کلیه همکاران محترم ایشان که با تقبل زحمات بسیار موجب ارتقاء سطح علمی و کیفی مقالات می‌گردند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمائیم. امیدواریم یافته‌های این تحقیق مورد استفاده کارشناسان شیلاتی کشور واقع شود.

منابع

- باقری، س. و سبک آرا، ج. ، ۱۳۸۲. بررسی محتویات معده شانه‌دار *Mnemiopsis leidyi* در سواحل ایرانی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، سال دوازدهم، شماره ، صفحات ۱۱ تا ۱۱.
- پورکاظمی، م. ، ۱۳۷۹. مدیریت و بازسازی ذخایر پایدار. مجموعه مقالات بازسازی ذخایر. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل آموزش و ترویج ، تهران . صفحات ۱۷ تا ۳۰.

طول ثبت شده ۱۹ سانتیمتر اندازه‌گیری شده است. در این فصل صید ماهیان صید شده در دامنه طول چنگالی از ۱۹ تا ۶۱ سانتیمتر قرار داشته‌اند. در سواحل غربی خزر میانی در سال ۱۹۷۰ دامنه طولی ماهیان سفید صید شده از ۲۳ تا ۶۸ سانتیمتر بوده است (Rzayev & Zarbaliyeva, 1970). کازانچف (۱۹۸۱) دامنه طول این ماهی را ۲۸ تا ۵۸ سانتیمتر، متوسط طول آن را ۴۲/۸ سانتیمتر و طول عمر آن را ۸ تا ۹ سال گزارش می‌نماید. بطوریکه ملاحظه می‌شود تفاوت‌های مکانی و زمانی در دامنه و حداقل طول ماهی سفید مشاهده می‌شود که می‌تواند ناشی از عوامل محیطی و نیز اندازه چشمه ابزار صیادی بکار گرفته شده برای صید این ماهی باشد.

در سواحل ایرانی دریای خزر میزان L_{∞} ماهی سفید دارای دامنه‌ای از ۶۰ تا ۷۲ سانتیمتر بوده و با مقدار آن در سال ۱۳۵۰ که برابر ۶۳/۲ سانتیمتر بوده است (غنی‌نژاد و همکاران، ۱۳۷۹)، تفاوت اندکی را نشان می‌دهد. اما مقدار ضریب رشد K این ماهی در سالهای اخیر که دارای دامنه‌ای از ۰/۱۴ تا ۰/۲۳۸ در سال بوده با سال ۱۳۵۰ (۰/۳۶۷ در سال) تفاوت قابل ملاحظه‌ای داشته است. البته ضرایب رشد ماهی سفید در دریای خزر دارای تفاوت‌های زمانی و مکانی می‌باشد. این اختلاف ممکن است ناشی از تفاوت در تراکم ماهی در سالهای مختلف و در نتیجه کاهش رقابت و دسترسی بیشتر به ماده غذایی باشد که بر روی میزان K تاثیر دارد. چرا که غذا از نظر کیفیت و کمیت و اندازه همراه با درجه حرارت محیط با پارامترهای رشد جمعیت در ارتباط می‌باشد (Shepherd & Grimes, 1983).

از مجموع بحثها می‌توان نتیجه گرفت که برای اینکه ذخیره یک ماهی در سطح تولید خود باقی بماند نیازمند وجود تعداد مولدین تخم‌ریزی کننده کافی و وجود شرایط زیست محیطی مناسب طی مراحل مختلف زیست آبی از مرحله تخم تا تبدیل به یک موجود بالغ است (فانو، ۱۹۹۶). اما بدلیل تغییرات زیست‌محیطی معمولاً میزان تولید سال به سال بسیار متفاوت می‌باشد و حتی بدون بهره‌برداری از ذخایر نیز تغییر آن همواره یک قاعده و ثبات آن یک انتظار می‌باشد (Hilborn et al., 1996).

با توجه به ادامه رهاکرد سالیانه ۱۳۰ تا ۱۴۰ میلیون بچه ماهی سفید پیش‌بینی تغییرات شدید در ذخیره و صید ماهی سفید نمی‌رود. لذا در شرایط فعلی و با سقف رهاکرد موجود، بنظر می‌رسد که ذخیره ماهی سفید با نوسانات اندکی در همین

- پیری، م.؛ رضوی، ب.؛ غنی‌نژاد، د. و ملکی شمالی، ع.، ۱۳۷۸. ماهیان استخوانی دریای خزر (آبهای ایران) گذشته، حال، آینده توسعه پایدار. مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان، بندر انزلی. ۶۹ صفحه.
- رضوی صیاد، ب.، ۱۳۶۹. ارزیابی ذخایر و مدیریت ماهیان استخوانی و اقتصادی دریای مازندران. شرکت سهامی شیلات ایران. تهران. ۸۶ صفحه.
- رضوی صیاد، ب.، ۱۳۷۴. ماهی سفید. موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران. ۱۶۵ صفحه.
- رضوی صیاد، ب.، ۱۳۷۸. مقدمه‌ای بر اکولوژی دریای خزر. موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران. ۹۰ صفحه.
- سادلایف، ک. و.؛ نرویکف، ا. و زونف، س.، ۱۹۶۵. گزارش فنی اقتصادی در مورد تولید ذخایر ماهی‌های شیلاتی در دریای خزر. قسمت آبهای ایرانی. سازمان تحقیقات شیلات ایران، بندرانزلی. ۱۱۰ صفحه.
- غنی‌نژاد، د.؛ مقیم، م. و فضل‌ح.، ۱۳۷۳. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۷۳-۱۳۷۲. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی. ۳۸ صفحه.
- غنی‌نژاد، د.؛ مقیم، م.؛ فضل‌ح. و پرافکننده، ف.، ۱۳۷۴. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۷۴-۱۳۷۳. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، تهران. ۵۸ صفحه.
- غنی‌نژاد، د.؛ مقیم، م. و پرافکننده، ف.، ۱۳۷۵. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۷۵-۱۳۷۴. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی. ۷۴ صفحه.
- غنی‌نژاد، د.؛ مقیم، م. و عبدالملکی، ش.، ۱۳۷۶. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۷۶-۱۳۷۵. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی. ۷۳ صفحه.
- غنی‌نژاد، د.؛ مقیم، م. و عبدالملکی، ش.، ۱۳۷۷. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۷۷-۱۳۷۶. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی. ۷۳ صفحه.
- غنی‌نژاد، د.؛ مقیم، م. و عبدالملکی، ش.، ۱۳۷۸. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۷۸-۱۳۷۷. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی. ۱۰۸ صفحه.
- غنی‌نژاد، د.؛ مقیم، م. و عبدالملکی، ش.، ۱۳۷۹. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۷۹-۱۳۷۸. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی. ۱۴۹ صفحه.
- غنی‌نژاد، د.؛ مقیم، م. و عبدالملکی، ش.، ۱۳۸۰. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۸۰-۱۳۷۹. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی. ۱۴۹ صفحه.
- غنی‌نژاد، د.؛ مقیم، م. و عبدالملکی، ش.، ۱۳۸۱. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۸۱-۱۳۸۰. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی. ۱۱۸ صفحه.
- غنی‌نژاد، د.؛ عبدالملکی، ش.؛ بورانی، م.؛ پورغلامی، ا.؛ فضل‌ح.؛ عباسی، ک.؛ بندانی، غ.ع. و پیری، ح.، ۱۳۸۲. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۸۲-۱۳۸۱. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، بندر انزلی. ۱۷۸ صفحه.
- فانو، ۱۹۹۶. مدیریت ماهیگیری. ترجمه میگی نژاد. شرکت سهامی شیلات ایران، تهران. ۹۱ صفحه.
- قلی‌اف، ذ.م.، ۱۹۹۷. کپور ماهیان و سوف ماهیان حوضه جنوبی و میانی دریای خزر (ساختار جمعیت‌ها، اکولوژی، پراکنش و تدابیری جهت بازسازی ذخایر). ترجمه: یونس عادل، ۱۳۷۷. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی. ۴۴ صفحه.
- کازانچف، ای.ان.، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن. ترجمه: ا. شریعتی، ۱۳۷۱. سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ ارشاد اسلامی، تهران. ۱۷۱ صفحه.
- لیواستو، ت. و فی ورایت، ف.، ۱۹۸۸. صید و نوسانات ذخایر. ترجمه: س.م. ر. فاطمی، ۱۳۷۷. شرکت سهامی شیلات ایران، تهران. ۲۳۰ صفحه.
- Bertalanffy, L.V. , 1934. Untersuchungen uber die gesetzlichkeiten des wachstums I.Allgemeine grundlagen detheorie . ROUX a RCH . Entwicklugsmech . ORG. Vol. 131, pp.53-613.
- Beverton, R.J.H. and Holt, S. J. , 1959. A review of methods for estimating mortality rates in fish populations, with special reference to

- sources of bias in catch sampling. Rapp. P. V. Reum. CIEM. Vol. 140, pp.97-83.
- Chugunova, N.I. , 1959.** Age and growth studies in fish. Translated by, D . Yasski , 1963. Washington D.C. National Science Foundation. USA. 131P.
- Coad, B.W. , 1980.** Environmental change and its impact on the freshwater fishes of Iran. Biological conservation . Vol. 19, pp.51-80.
- Ford, E. , 1933.** An account of the herring investigations conducted at plymouth during the years from 1924 to 1933. Journal of Mar. Biol. Assoc . U.K. Vol. 19, pp.305-84.
- Gayaniolo, F.C. ; Sparre, P. and Pauly, D. , 1996.** The FAO ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT). Users Guide. FAO. Computerized Information Series (fisheries). Rome, Italy. No. 8, 126 P. + 3 Diskettes.
- Gulland, J.A. , 1983.** Fish stock assessment: A manual of basic methods. Chichester, U.K Willey Interscience, FAO / Wiley series on food and agriculture, Vol. 1, 223P.
- Hilborn, R. and Walters, C. , 1992.** Quantitative fisheries stock assessment. Chapman and Hall. New York. U.S.A.
- Hilborn, R. ; Walters, C.J. and Ludwig, D. , 1996.** Sustainable exploitation of renewable resources. Annu. Rev. Ecol. SYST. Vol. 26, pp.45-67.
- Jones, R. , 1981.** The use of length composition data in fish stock assessment (with notes on VPA and cohort analysis) FAO, Rome. 55P.
- Pauly, D. , 1980.** On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stock. Journal of Cons. CIEM. Vol. 39, No. 2, pp.92-175.
- Pauly, D. , 1984.** Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use with programmable calculators. ICLARM. Manila. 425P.
- Pauly, D. , 1990.** Length-converted catch curve and the seasonal growth of fishes. ICLARM, Vol. 8, No. 3, pp. 33-39.
- Ralonde, R. and Walczak, P. , 1971.** Stock assessment and composition of the commercial bony fishes of the southern Caspian Sea. Report of the Fisheries Research Institute. Bandar Anzali. 41P.
- Razavi, B.; Ralonde, R. and Walczak, P. , 1972.** Stock assessment and composition of the commercial bony fishes of the southern Caspian Sea. Report of the Fisheries Research Institute. Bandar Anzali. 31P.
- Rzayev, Z.A. and Zarbaliyeva, T.S. , 1970.** Feeding of Caspian Kutum (*Rutilus frissii kutum*) in southwestern part of the middle Caspian Sea coastal waters. Ichthyology. Vol. 10, No. 6, pp.858-860.
- Shepherd, D.G. and Grimes, C.B. , 1983.** Geographic and historic variation in growth of weak fish, *Cynoscion regalis*, in the middle Atlantic Bight. Fishery Bulletin (U.S.), Vol. 81, pp.803-813.
- Sparre, P. and Venema, S.C. , 1992.** Introduction to tropical fish stock assessment part I. Manual. FAO. Fish. Tech. Pap, 306/1, 336P.
- Walford, L.A. , 1946.** A new graphic method of describing the growth of animals. Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole, Vol. 90, pp.141-147.
- White, T. , 1987.** A fisheries statistical monitoring system for the IR of IRAN. Bandar Abbas. 27P.

**Stock assessment of the Caspian Sea
in Kutum (*Rutilus frisii kutum*)
Iranian coastal waters of the Caspian Sea**

Abdolmalaki Sh.* and Ghaninezhad D.

Abdolmalaki2001@yahoo.com

Inland Waters Aquaculture Research Center, P.O.Box: 66 Bandar Anzali, Iran

Received: May 2005

Accepted: October 2006

Keywords: *Rutilus frisii kutum*, Stock assessment, Caspian Sea, Iran

Abstract

Caspian Kutum (*Rutilus frisii kutum*) is one of the most important commercial bony fishes in Iranian coastal waters of the Caspian Sea that constitute more than 50% of the total annual catch of the bony fishes. In the fishing season of 2003-2004, 5 mobile working groups gathered biometry data in the regions Anzali, Kiashar, Noshahr, Babolsar and Torkmen. Catch statistics of bony fishes was gained from fishing and landing harbors. Total catch of the commercial bony fishes was estimated at 15.5 thousand tons from which the Kutum amounted to 8477 tons, 45.5% of the total. Also, catch of the bony fishes of beach seine cooperatives was estimated at 10667 tons where the Caspian Kutum comprised 5180 tons (48.65%). The catch per unit effort (CPUE) of the Caspian Kutum amounted to 93.3 kg/set with the highest value recorded in Noshahr and the lowest amount observed in Anzali and Kiashahr regions.

The mean fork length of the species was 36.7 ± 6.1 cm showing a range of 21 to 69 cm. The mean age was measured as 3.82 ± 1.37 years with the range of 1 to 8 years. The age groups 3, 4 and 5 years old comprised 87% of the total catch age composition. Von Bertalanffy growth parameters such as L_{∞} , k and t_0 were determined as 70.1 cm, 0.138/year and -1.557 years, respectively. Total mortality, natural mortality and fishing mortality rates of the species were estimated at 1.1/year, 0.28/year and 0.83/year, respectively (considering a surface water temperature of 14°C). The biomass of the fish was estimated at 25 thousand tons.

* Corresponding author