View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Aquatic Commons

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی

عنوان :

ارزیابی ذخایر کفال طلایی در آبهای دریای خزر

مجری مسئول :
اکبر پورغلامی مقدم

شماره ثبت
۵۰۶۸۴

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی

عنوان پروژه ملی : ارزیابی ذخایر کفال طلایی در آبهای دریای خزر
شماره مصوب پروژه ملی : ۹۲۰۰۳ – ۹۲۵۵ – ۱۲ – ۷۳ – ۰۱
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : اکبر پورغلامی مقدم
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : اکبر پورغلامی مقدم
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : اکبر پورغلامی مقدم
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان (مراکز) : مهدی مقیم(مجری استان مازندران)-کامبیز خدمتی (مجری استان گیلان)-فرهاد کیمرام (مجری ستاد موسسه)
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : سید محمد صلواتیان – رجب راستین – مرتضی نیک پور – فرخ پرافکنده – شهرام قاسمی – شهلا جمیلی
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : -
محل اجرا : استان گیلان
تاریخ شروع : ۹۲/۷/۱
مدت اجرا : ۲ سال
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۵
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

پروژه ملی : ارزیابی ذخایر کفال طلایی در آبهای دریای خزر

کد مصوب : ۹۲۰۰۳ – ۹۲۵۵ – ۱۲ – ۷۳ – ۰۱

شماره ثبت (فروست) : ۵۰۶۸۴ تاریخ : ۹۵/۸/۲۲

با مسئولیت اجرایی جناب آقای اکبر پورغلامی مقدم دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته شیلات می‌باشد.

طرح توسط داوران منتخب بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر آبزیان در تاریخ ۹۵/۷/۷ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای طرح ، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت عضو هیئت علمی در پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی مشغول بوده است.

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۲
۲- مواد و روشها ۷
۳- نتایج ۹
۱-۳- آمار صید ۹
۲-۳- تلاش صیادی ۱۰
۳-۳- صید در واحد تلاش ۱۳
۴-۳- ترکیب گونه ای کفال ماهیان ۱۴
۱-۴-۳- کفال طلایی ۱۵
۲-۴-۳- کفال پوزه باریک ۱۹
۴- بحث ۲۱
پیشنهادها ۳۶
منابع ۳۷
چکیده انگلیسی ۴۳

چکیده

در این تحقیق به بررسی میزان تغییرات صید و تلاش صیادی و همچنین تخمین میزان ذخایر کفال ماهیان در سواحل جنوبی دریای خزر طی فصل صید سال ۹۳- ۱۳۹۲پرداخته شده است. از این جهت برای جمع آوری اطلاعات زیستی و آمارصید گونه های استخوانی ، پنج گروه از کارشناسان و تکنسین های ماهر در نواحی شیلاتی انزلی، کیاشهر ، نوشهر ، بابلسر و بندرترکمن از شروع فصل صید تا اتمام زمان قانونی و تمدید های صورت گرفته ، مشغول فعالیت گردیدند. پس از جمع آوری داده ها و ثبت در بانک اطلاعاتی نرم افزار های رایانه ای ، با استفاده از روشهای ارزیابی ذخایر نسبت به برآورد پارامترهای رشد ، مرگ ومیر و میزان ذخیره و حداکثر محصول قابل برداشت (MSY) اقدام به عمل آمد .

در فصل صید ۹۳- ۱۳۹۲ ، ۱۲۴ شرکت تعاونی پره فعال بوده و تلاش صیادی برابر ۴۴۶۸۸ بار پره کشی به ثبت رسید . مقدار صید کل با احتساب صید قاچاق ۲۳۷۳ تن و مقدار صید در واحد تلاش کفال ماهیان برابر ۵۳ کیلوگرم در هر پره کشی برآورد شد. پارامترهای رشد ماهی کفال طلایی شامل $L\infty$ ،K و t_0 به ترتیب ۰/۱۶ در سال ، ۵۷/۴ سانتیمتر و ۰/۴۵ - سال محاسبه شد. با استفاده از داده های ساختار سنی میزان ذخایر ماهی کفال طلایی بر اساس آنالیز کوهورت برپایه بیوماس ، در سواحل ایرانی در فصل صید ۹۳- ۱۳۹۲ برابر ۳ /۱۲۴۷۳ تن برآورد شد . میزان حداکثر محصول قابل برداشت به دست آمده برای کفال طلایی ۲۵۵۸/۶ تن برآورد شد .

در مجموع از صید شرکت های تعاونی پره استانهای گیلان ، مازندران و گلستان ۳۴۰۶ نمونه زیست سنجی گردیده و نتایج حاصله بیانگر آن است که ماهی کفال طلایی دارای میانگین طول ۶/۱ ± ۳۲/۳ سانتیمتر و میانگین وزن ۲۳/۴± ۳۸۳/۵ گرم و میانگین سن ۱/۲ ± ۵/۶ سال و ماهی کفال پوزه باریک با میانگین طول ۳/۳±۲۴/۸ سانتیمتر و میانگین وزن ۲۵/۵±۱۱۹ گرم و ۰/۶±۲/۵ سال در نمونه برداری ها مشاهده گردید . با توجه به نتایج زیست سنجی ها ، بالغ بر ۹۷/۵ درصد از نمونه ها به کفال طلایی اختصاص داشته و به بیان دیگر جمعیت کفال پوزه باریک دچار نقصان شدیدی گردیده است . همچنین میزان صید کفال طلایی نسبت به سال گذشته با ۱۰/۳ درصد افزایش از ۲۱۵۱ تن در سال ۹۲-۱۳۹۱ به ۲۳۷۳ تن در فصل صید ۹۳-۱۳۹۲ افزایش یافته است .

واژه های کلیدی: سواحل ایرانی دریای خزر ، کفال ماهیان ، پارامترهای رشد ، بیوماس

۱ – مقدمه

جمعیت روز افزون جهان که به بیش از ۷/۵ میلیارد نفر بالغ گردیده است ، نیازمند تامین پروتئین در غذای مصرفی خویش می باشند که بخش اعظمی از آن از طریق صید آبزیان صورت می پذیرد و بیش از ۵۲۰ میلیون نفر از این جمعیت وابسته به مشاغل صید و صیادی هستند.

بر طبق تحقیقات به عمل آمده، اغلب مناطق صید وصیادی به دلیل فقر ، عدم توسعه و بهره برداری بیش از حد توان اکوسیستم های آبی ، در معرض آسیب های زیست محیطی قرار گرفته است. بیش از ۶۰ درصد از جمعیت جهان در مناطق ساحلی زندگی می کنند ودر حقیقت ، رشد جمعیت انسانی درمناطق ساحلی دوبرابر رشد کلی جمعیت است . از این رو ، سلامت انسان در ارتباط با اکوسیستم دریایی وسلامت اقیانوسها ، از مباحث بسیار پیچیده و غیر قابل تفکیک است(Cochrance et al.,2009).

دریای خزر دارای بیش از ۱۵ گونه از انواع ماهیان استخوانی توسط شرکت های تعاونی پره در سه استان گیلان ، مازندران و گلستان بوده که در همین راستا بیش از ۱۲۰۰۰ نفرصیاد مشغول به صید و بهره برداری می باشند(عبدالملکی، ۱۳۹۱).

روس ها در طول سالهای ۱۹۳۰ تا ۱۹۳۴ در مجموع سه میلیون بچه ماهی کفال یک ساله و کوچکتر ، از گونه های کفال طلایی (*liza aurata*(Risso,1810)) ، کفال پوزه باریک (*Liza saliens*(Risso,1810) وکفال مخطط (*Mugil cephalus*) ازدریای سیاه به خزر معرفی نمودند که ماهی کفال مخطط قادر به سازگاری با شرایط دریای خزر نگردید و نتوانست جمعیتی را تشکیل دهدو به احتمال زیاد ازبین رفتند اما دو گونه دیگر با سرعت چشمگیری توانستند در کمتر از ۱۰ سال در تمامی سواحل دریای خزر گسترده شده و جمعیت های بسیارچشمگیری را در سواحل خزر جنوبی (آبهای شمال ایران) تشکیل دهند (بلیایوا و همکاران ، ۱۹۸۹) .

از سال ۱۹۳۷ صید کفال ماهیان توسط شوروی سابق و به مقدار ۶۰ تن آغاز شد . بغیر از سال ۱۹۵۶ ، میزان صید این ماهیان همیشه کمتر از هزار تن بوده است (Ghadirnejad,1996). صید کفال ماهیان در ایران از سال ۱۹۴۲ (۱۳۲۱ شمسی) به مقدار ۵۷ تن آغاز شد (رضوی صیاد ،۱۳۶۹) .

صید کفال ماهیان در سواحل ایران ، بیش از ۹۰ درصد صید این ماهیان در دریای خزررا به خود اختصاص می دهد که این مسئله غالبا به دلیل زمستان گذرانی این گونه بوده و همزمانی آن با فصل صید ماهیان استخوانی در سواحل ایران می باشد . همچنین در سالهایی که زمستان سرد و کاهش دمای بیشتری اتفاق بیافتد ، تراکم و حضور کفال ماهیان در سواحل ایران نسبت به بقیه سال ها افزایش پیدا کرده و باعث افزایش صید این ماهیان می گردد (غنی نژاد وهمکاران ،۱۳۸۸) .

میانگین صید سالانه کفال ماهیان طی پنج دهه اخیر از سال ۱۳۴۳ تا ۱۳۹۲ از ۱۱۴۶/۸± ۱۴۴۴۹۴ تن تا ۱۱۳۸/۴ ±۳۶۷۵۲ تن در نوسان بوده که در دهه ۹۲-۸۳ نسبت به دهه مبنا (۵۲-۴۳) سال اخیر برابر۱۰۵۱/۴± ۳۹۳۸/۳ تن با رشد۲۵۳/۶ درصدی همراه بوده است . میزان صید کفال ماهیان در شوروی سابق در طی سالهای ۱۹۷۹ الی

۱۹۹۰ حدود ۲۵۰ تن گزارش شد (غنی نژاد و مقیم ،۳۷۲) و ترکیب گونه ای در طی دوره فوق الذکر نشان داد که کفال طلایی غالب بوده و به طورمیانگین بیش از ۷۵ درصد سالانه را تشکیل می داد (خورشکو ، ۱۹۸۹).
بطور معمول بین سه استان شمالی کشورمان ، استان مازندران سهم بیشتری از صید کفال ماهیان را بخود اختصاص می دهد.این رقم در برخی سالها به بیش از ۶۰ درصدمی رسد.به دلیل عمق بیشتر دریا در استان مازندران میزان ذخیره گرمایی آب بیشتر از مناطق غربی و شرقی بوده و یکی از دلایل بالا بودن میزان صید کفال ماهیان در این استان نیز همین مسئله می تواند باشد (علیزاده ،۱۳۸۳) .
برپایه گزارش Khroshko (۱۹۸۰) ، در اثر سازگاری زیستی کفال ماهیان دریای خزر ، برخی از ویژگیهای زیستی آنها در مقایسه با کفال ماهیان دریای سیاه تغییرنموده است به گونه ای که به جای مهاجرت سوم و چهارم که در طول سال در دریای سیاه انجام می شود ، دو نوع مهاجرت در دریای خزر صورت می گیرد . شایان ذکر اینکه در دریای خزر مسیر مهاجرت این ماهیان دو برابر بیشتر شده ، ولی سرعت مهاجرت آنها کند گشته است . در مقایسه با مناطق شمالی دریای سیاه ، زمستان گذرانی کفال ماهیان در دریای خزر در شرایط مساعدی انجام می گیرد . در نتیجه ، این ماهیان در دریای خزر عملا در تمام مدت سال به شدت تغذیه می کنند . براین اساس ، میزان چربی کفال ماهیان دریای سیاه در مقایسه با دریای خزر از نوسانات کمتری برخوردار است . سازگاریهای زیستی و فیزیولوژیک همچنین باعث ایجاد تغییراتی در ساختار ریخت شناسی کفال ماهیان دریای خزر شده است . در مهاجرتهای طولانی کفال طلایی بومی شده دریای خزر ،کمبود ذخایر چربی از طریق نسبتهای هیدرودینامیک شکل بدن جبران می گردد . در قسمت عقبی بدن جای باله های فرد کمی عوض شده و ارتفاع ساقه دمی کاهش یافته است . تاثیرخصوصیات فیزیکی آب دریای خزر در ریخت شناسی ماهیان سازگار شده ، منعکس می باشد . به عنوان مثال شفافیت محدود آب منجر به افزایش اندازه چشم گردیده است . فرآیند بومی شدن کفال ماهیان تقریبا ۳۵-۳۰ سال به طول انجامیده است .
از اواخر نیمه دهه ۱۹۶۰ ، هر دو گونه کفال طلایی و پوزه باریک به عنوان گونه های بومی آبهای دریای خزر محسوب گردیدند. سازگار شدن گسترده کفال ماهیان از شمال تا جنوب دریای خزر که در برگیرنده مناطق هیدرولوژیکی متنوعی می باشد ، نشان دهنده قدرت سازگاری زیاد این ماهیها بوده و می تواند راهگشای ادامه کار معرفی و سازگارنمودن این ماهیان در سایر منابع آبی باشد .
براساس گزارش Kudelina (۱۹۵۰) منابع غذایی مورد علاقه کفال ماهیان اختصاصی نبوده و کفال ماهیان بطور یکسان از مواد پوسیده (Detritus) و موجودات گیاهی و جانوری چسبیده بر روی بسترها (Pryphiton) و آبزیان کوچک کفزی تغذیه می نمایند. از آنجا که نوسانات فصلی و سالانه باعث تغییرتراکم مواد غذایی میگردد ، تنوع تغذیه در آنها در ایام متفاوت سال فرق می کنند . توان سازش آنها با مصرف مواد غذایی نسبتا متنوع ، پا برجایی جمعیت های آنها را تضمین می نماید . کفال ماهیان دریای خزر در تمامی طول سال و بدون وابستگی به فصل و نوع غذا ، تغذیه می نمایند . در حالیکه کفال ماهیان دریای سیاه در دوران زمستان گذرانی و مهاجرت

تغذیه نمی نمایند . کفال ماهیان دریای خزر در زمان مهاجرت بهاره و تابستانه بشدت به تغذیه ادامه می دهند . ولی از آنجا که صنعت صیدماهی متکی به صید ماهیان مرغوب می باشد و ماهیان کفال نیز در حین مهاجرت بطور کامل از دیتریتها تغذیه می کنند ، بنابراین کیفیت فرآورده های حاصل از این ماهیان پایین می باشد (خورشکو ،۱۹۸۹) . بچه ماهیان هر دو گونه کفال(*Liza aurata, Liza saliens*) در سواحل قسمتهای مرکزی ، جنوبی و شمالی تغذیه می کنند و از نظر شرایط غذایی هیچگونه ترجیحی بر هم ندارند .

بر پایه گزارش Tereshenko (۱۹۵۰) ، در خصوص کفال ماهیان دریای خزر، ابتدا نرها در سن سه سالگی و سپس ماده ها در سن ۴ سالگی به بلوغ جنسی می رسند . طبق بررسیهای به عمل آمده ، در طی سالهای ۱۹۷۶ تا ۱۹۸۰ ، ماده های بالغ (مرحله ۴ رسیدگی جنسی) جوانتر از ۳ سال در گله ها مشاهده نشده ، ولی در میان ماهیان نر بالغ ، تعداد زیادی از ماهیان ۲ساله گزارش گردیده است .

بر اساس گزارش Avanesov (۱۹۷۲) اوج تخمریزی کفال طلایی در خزر میانی اوایل تا اواسط شهریور و در شرایطی که درجه حرارت آب در لایه های سطحی به ۲۰ تا ۲۲ درجه سانتیگراد کاهش یابد ، صورت می پذیرد . در خزر میانی کفال طلایی در ماه های شهریور تا مهرماه در فاصله ۵۰ –۲۰ مایلی ساحل در مناطقی با عمق ۶۰۰–۴۰۰ متری و درجه حرارت ۲۲–۲۰ درجه سانتی گراد تخمریزی می کنند (Asherov *et al*,2003) .

در مقایسه با ۴۰ سال پیش، زمان تخمریزی ماهیان کفال تغییرات چندانی نکرده است . گونه کفال پوزه باریک مانند سابق در تابستان و گونه کفال طلایی در اوایل پاییز تخمریزی می کنند . در روزهای قبل تخمریزی و دوران تخمریزی ، در میان ماهیان ماده که گنادهای آنها در مراحل بین ۴–۳و ۴ رسیدگی جنسی قرار داشت ، ماهیان۳ ساله به طور متوسط ۳۹ درصد ، ۴ ساله ۲۵ درصد و ۵ ساله ۱۶ درصد را شامل گردیده و ۲۰ درصد بقیه متعلق به ماهیان ۶ تا ۹ ساله بوده است . (بلیایوا ،۱۹۸۹) .

در دریای سیاه گله های کفال ماهیان ۳تا۴ دفعه برای انجام اهداف مختلف مهاجرت دارند . در بهار مهاجرت به محل های پروارندی ، در تابستان و پاییز مهاجرت به منظور تخمریزی و سپس مهاجرت مجدد برای پروارندی و سرانجام مهاجرت به محلهای مناسب برای زمستان گذرانی انجام می گیرد (بلیایوا و همکاران ،۱۹۸۹) .

در دریای خزر مهاجرت بهاری گونه کفال طلایی زودتر از گونه کفال پوزه باریک انجام می شود و همچنین گونه کفال طلایی در درجه حرارت پایین تری مهاجرت خود را آغاز می کند . مهاجرت بهاری کفال پوزه باریک خیلی دیرتر از گونه کفال طلایی و در درجه حرارت ۱۵–۱۴ درجه سانتیگراد انجام می شود در صورتی که در دریای سیاه گونه کفال پوزه باریک زودتر و در درجه حرارت آب ۷تا۸ درجه سانتیگراد مهاجرت می کنند . مهاجرت گونه کفال پوزه باریک به جنوب دریای خزر در شهریور ماه شروع می شود . بلیایوا و همکاران (۱۹۸۹) گزارش می کند که درمقایسه با کفال ماهیان دریای سیاه ، ماهیان کفال دریای خزر ، از اختصاصات ویژه ای برخوردار نبوده و سرعت رشد آنها نیز قابل ملاحظه نیست . تراکم و تمرکز گله ها به ندرت مشاهده شده و تغییرات فصلی درجه حرارت آب بر رفتار آنها تاثیرگذار است . در وضعیت موجود

دریای خزر ، کفال ماهیان ویژگیهای متفاوتی را در مقایسه با شرایط فوق دارا می باشند . بعنوان مثال در آبهای خزر به خصوص درفصل زمستان تمرکز گله ها مشاهده گردیده و در طی سالهای اخیر رشد کفال طلایی نسبت به دهه های قبل بهبود یافته است . بدلیل مهاجرت پائیزه آنها به سواحل ایران برای زمستان گذرانی ، میزان صید سالانه این ماهیان بیش از ده برابر صید سایر کشورهای حاشیه دریای خزر می باشد.در دریای خزر مهاجرت کفال ماهیان از نظر زمانی طولانی بوده و مسیرهای آن در مقایسه با مهاجرت کفال ماهیان در دریای سیاه ، تقریبا دو برابر افزایش یافته است .

شکل ۱ : مسیرهای مهاجرت کفال ماهیان در در یای خزر (اقتباس از بلیایوا و همکاران ۱۹۸۹)

از سال۱۳۶۸ پروژه های ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی با تمرکز بر روی گونه های هدف مانند ماهی سفید، کفال ماهیان و ماهی کپور در سواحل ایران به اجرا در آمد که از جمله اهداف این مطالعات طی این سالها ، تعیین مقدار بیوماس ، MSY و تعیین ساختار طولی وسنی این ماهیان بوده است (رضوی صیاد ،۱۳۶۹ ،نوعی و غنی نژاد ،۱۳۷۰ ، غنی تژاد و مقیم ،۱۳۷۱و۱۳۷۲ ، غنی نژاد وهمکاران ۱۳۷۴،۱۳۷۳،۱۳۷۵ ،۱۳۷۶ ،۱۳۷۸ ،۱۳۷۹ ،۱۳۸۰ ،۱۳۸۱ و۱۳۸۲ ، عبدالملکی و همکاران ،۱۳۸۳ ، ۱۳۸۴ ، دریانبرد و همکاران ،۱۳۸۶ ، دریانبرد و همکاران ، ۱۳۹۱ ، فضلی و همکاران ،۱۳۹۰ ،۱۳۹۲) . نتایج این بررسی ها نشان داد که در طی سال های اخیر

ترکیب گونه ای کفال ماهیان دریای خزر بشدت دچار تغییر گردیده و سهم کفال طلایی از ۷۶ درصد در سال ۱۳۷۴ به حدود ۹۸ درصد در حال حاضر رسیده است . همچنین ۹۲ درصد از ماهیان کفال طلایی صید شده توسط شرکتهای تعاونی پره در گروههای سنی ۴ تا۷ سال بوده اند (عبدالملکی و همکاران ، ۱۳۸۴).

طی سالهای ۱۳۸۴ الی ۱۳۸۶ ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر در قالب یک پروژه ملی مصوب گردید. نتایج این پروژه نشان داد که در سال بهره برداری ۸۶-۱۳۸۵ سه گونه ماهی سفید ، کفال طلایی و ماهی کپور با ۹۸/۵ درصد بیشترین مقدار صید را داشتند . بیشترین فراوانی طول چنگالی ماهی کفال طلایی در دو طبقه طولی ۲۸-۲۷ و ۳۰-۲۹ سانتیمتر مشاهده شد . گروه سنی ۳تا ۵ ساله ماهی سفید و کفال طلایی به ترتیب با۸۰/۲ و۷۱/۸ درصد بیشترین فراوانی را داشتند . ماهیان ۴و۵ ساله به ترتیب برای ماهیان کفال طلایی با ۳۲/۱ و۲۷/۱ درصد بیشترین فراوانی را داشتند (دریانبرد و همکاران ،۱۳۸۶). پروژه ملی ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر ۸۹-۱۳۸۶ با اهداف مشابه با مطالعات گذشته اجرا گردید که صید و تلاش صیادی شرکتهای تعاونی صیادی پره سه استان شمالی کشور طی سالهای بهره برداری ۷۳-۱۳۷۲ الی ۸۱-۱۳۸۰ بررسی شده و برخی از شاخصهای زیستی نظیر طول ،وزن، سن و پارامترهای رشد ومرگ ومیرکفال ماهیان (کفال طلایی و کفال پوزه باریک) طی سالهای ۱۳۸۰-۱۳۷۹ و۸۱ -۱۳۸۰ مورد بررسی قرار گرفت . میانگین طول چنگالی کفال طلایی طی سالهای مذکور به ترتیب ۳۲/۷ و ۳۲/۳ سانتیمتر و میانگین وزن ، به ترتیب ۴۱۸/۳ و ۴۱۹/۸ گرم محاسبه شد (فضلی و غنی نژاد، ۱۳۸۳). در سالهای ۱۳۸۹ الی ۹۱ نیز طرح پویائی جمعیت ماهیان استخوانی حوضه جنوبی دریای خزر اجرا شد که ساختار بیولوژیکی ، میزان ذخایر و سقف قابل برداشت ماهی سفید برآورد شد. همچنین برخی از ویژگیهای زیستی کفال طلایی در سواحل ایرانی دریای خزر مورد بررسی قرار گرفت (غنی نژاد وهمکاران ،۱۳۸۸) . نتایج این تحقیق نشان داد که دامنه طولی ماهی کفال طلایی صید شده توسط شرکتهای تعاونی پره از۵۰/۲ – ۱۹ سانتیمتر با میانگین ۶/۴ ±۳۲/۷ سانتیمتر و دامنه وزنی آن از ۱۴۷۵ – ۶۷ گرم با میانگین ۲۵۵±۴۱۱ گرم می باشد .دامنه سنی نیز از ۱۰ - ۲ سال با میانگین ۴/۴۲ سال بوده است . نسبت جنسی نر : ماده کفال طلایی در این بررسی در مجموع بصورت ۴۳۴ : ۳۵۶ بوده که نسبت متعارف۱:۱ اختلاف معنی داری داشته است و شاخص طول در ۵۰ درصد بلوغ برای کفال طلایی ماده برابر ۲۸ سانتی متر محاسبه شد(غنی نژاد وهمکاران ،۱۳۸۸) . همچنین طول در ۵۰ درصد بلوغ ۲۶ سانتی متر محاسبه و گزارش شد (Fazli *et al* .,2008 a) . پارامترهای اکولوژی جمعیت و زیتوده ماهی کفال طلایی در سواحل ایرانی دریای خزر مورد بررسی قرارگرفت (Fazli *et al* .,2008 b).

اهداف:

۱- تعیین ترکیب گونه ای وساختارهای طولی ، وزنی وسنی کفال ماهیان

۲- محاسبه وتعیین پارامترهای رشد و مرگ و میر کفال ماهیان

۳- برآورد میزان زی توده و تعیین سقف قابل برداشت مجاز کفال ماهیان

۲ - مواد و روشها

هر ساله صید ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر بطور معمول از ۲۰ مهر ماه آغاز شده و تا ۱۵ فروردین سال آینده ادامه می یابد ولی با توجه به مصوبات کمیته صید مرکز در شیلات ایران ، به دلیل سرد شدن زود هنگام آب دریا در سواحل غربی استان گیلان درچند سال اخیر ، به ۹ شرکت تعاونی صیادی پره در این منطقه مجوز شروع فعالیت صیادی از اول مهر ماه داده شد . با شروع فصل صید ماهیان استخوانی ، کار نمونه برداری و زیست سنجی از صید تجاری شرکت های تعاونی پره در سه استان گیلان ، مازندران وگلستان آغاز می شود . پنج اکیپ های کارشناسی در نواحی شیلاتی ، هفته ای یکبار به صورت تصادفی ازصید شرکتهای تعاونی صیادی پره نمونه برداری و زیست سنجی انجام دادند .بر اساس آموزش های تئوری و عملی ارائه شده به مأمورین اعزامی در خصوص تشخیص گونه ای کفال طلایی و پوزه باریک ، کار تفکیک گونه ای کفال ماهیان صورت میگیرد.

طول چنگالی ماهیان با دقت ۱ میلیمتر ، وزن آنها با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۱۰گرم اندازه گیری می گردد . برای تعیین سن ماهیان با استفاده از فلس های برداشته شده از ناحیه خلفی باله سینه ای و در بالای خط جانبی و از روش شمارش خطوط سالانه رشد در فلس ماهیان استفاده گردید (Chugunova,1959) . در تعیین سن با استفاده از لوپ نیکون و با تابش نور غیر مستقیم از دو منبع فوقانی و تحتانی دستگاه ، حلقه های رشد سالانه شمارش گردیده و سن تک تک نمونه ها تعیین می شود.

آمار صید و تلاش صیادی ماهیان استخوانی از معاونت صید و بنادرماهیگیری سازمان شیلات ایران تهیه شد (کمیته علمی آمار صید مرکز ، ۱۳۹۲). واحد تلاش صیادی برای پره ساحلی ، یک بار پره کشی در نظر گرفته شده و صید در واحد تلاش بصورت صید در هر بار پره کشی محاسبه گردید (White,1987) .

جهت تجزیه و تحلیل داده ها ، پس از ثبت داده ها در رایانه ، برای محاسبه و برآورد پارامترهای مورد نظر از نرم افزارهای Excel و Fisat استفاده شد .

- شاخص های آماری داده های طول ، وزن ، سن و همچنین میانگین های مربوطه به تفکیک گونه محاسبه شد . همچنین ترکیب سنی صید ، فراوانی ماهیان استاندارد و غیر استاندارد برآورد گردید .
- رابطه طول و وزن ماهی کفال آلومتریک بوده و برای محاسبه رابطه بین طول و وزن از معادله زیر استفاده شد(Ricker,1975) . در این رابطه $W=aL^b$ که W وزن بر حسب گرم ، L طول چنگالی بر حسب میلیمتر ، a عرض از مبدا و b شیب خط می باشد .
- جهت برآورد معادله رشد از فرمول تجربی رشد ون برتلانفی استفاده شد. (Von Bertalanffy,1938)

$$Lt=L\infty(1-e-K(t-t0)).$$

که Lt طول چنگالی در سن t ، $L\infty$ طول بینهایت ، K ضریب رشد ، t0سن در طول صفر می باشد

- برای محاسبه طول بینهایت($L\infty$) ، ضریب رشد سالانه(K)وt_0 از روش مجذور مربعات استفاده شد
- برای محاسبه ضریب مرگ ومیر طبیعی از روش (Jensen, 1996) استفاده شد.

$$M=1.6*K$$

که در این معادله ضریب رشد معادله ون برتلانفی می باشد .

- برای محاسبه ضریب مرگ و میر صیادی (F) از فرمول زیر استفاده شد (King,2007):

$$F=Z-M$$

که F ضریب مرگ ومیر صیادی ، Z ضریب مرگ و میر کل و M ضریب مرگ ومیر طبیعی می باشد .

سن در اولین صید (age at first capture) با استفاده ازروش length- converted catch curve(Pauly,1984) محاسبه شد.

همچنین برای محاسبه بیوماس از روش (Biomass –based cohort analysis)Zhang and Sullivan,1988)استفاده شد .

برای محاسبه حداکثر محصول قابل برداشت (MSY) از فرمول زیر استفاده شد :

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

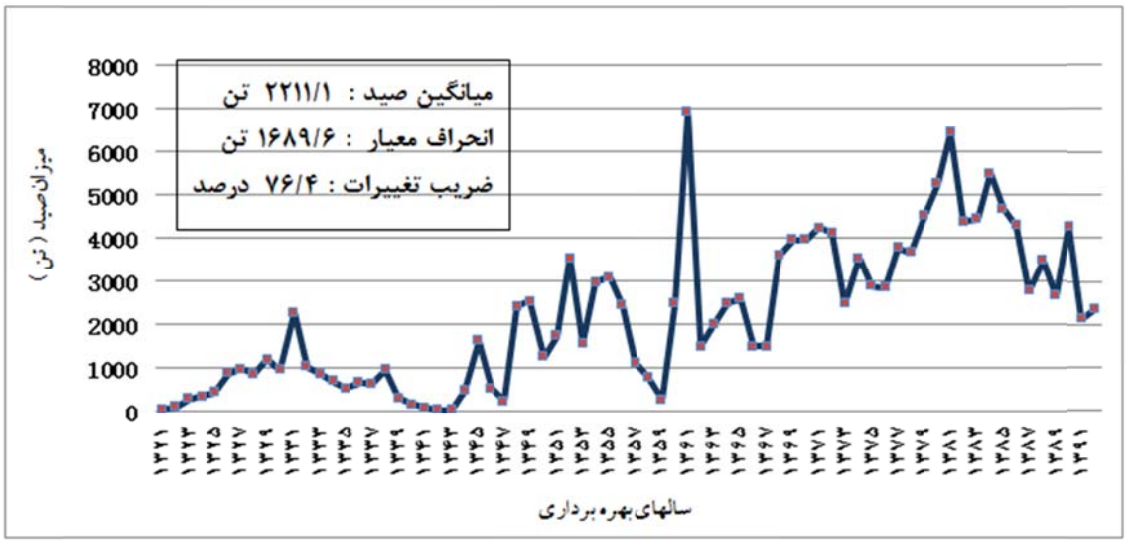
که در این فرمول Y میزان صید ، M میزان ضریب مرگ و میر طبیعی و B بیوماس یا زیتوده ماهی می باشد(Gulland , 1983) .

تمامی داده های گردآوری شده وارد رایانه شده و از نرم افزارهای Excel و FiSAT برای محاسبه و برآورد پارامترهای مورد نظر استفاده گردید .

۳-نتایج

۱-۳-آمار صید

میزان صید کل ماهیان استخوانی در فصل صید ۹۳-۱۳۹۲ براساس کمیته علمی آمار صید مرکز در سواحل ایرانی دریای خزر برابر ۱۷۱۴۴ تن برآورد گردید که از این مقدار ۲۳۷۳ تن آن (۱۳/۸ درصد به صید کفال ماهیان اختصاص یافت. همانند فصل صید گذشته ، بیشترین میزان صید کل کفال ماهیان مربوط به استان گیلان با میزان ۹۳۷/۶ تن بوده که بیش از ۳۹/۵ درصد صید این ماهیان را شامل شده است و کمترین میزان صید همانند سنوات گذشته مربوط به استان گلستان با میزان صید۵۵۱ تن بوده که ۲۳/۲ درصد کل صید کفال ماهیان را به خود اختصاص داده است . میزان صید کل کفال ماهیان در استان مازندران برابر ۸۸۴/۲ تن بوده که ۳۷/۳ درصد از مجموع صید کفال ماهیان را شامل شده است . در طول پنج سال گذشته درصد صید کفال ماهیان در دو استان گیلان و مازندران تفاوت قابل توجهی داشت که این میزان در این فصل صید به حداقل خود (۲/۲ درصد) رسیده است .میزان صید ثبت شده ماهیان استخوانی شرکتهای تعاونی پره برابر ۸۰۹۳ بوده است که ماهی سفید ۸۰/۷ درصد صید (۶۱۱۲ تن) را به خود اختصاص داده است و میزان صید کفال ماهیان ۱۵۴۲ تن برآورد شد که ۱۹ درصد صید را شامل شد که از این مقدار ۶۷۷/۶ تن آن در استان گیلان (۴۳/۹ درصد) ،۶۲۵ تن آن در استان مازندران (۴۰/۵ درصد) و ۲۴۰ تن آن (۱۵/۶ درصد) در استان گلستان صیدگردیده است .در شکل ۲ روند صید کفال ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر نشان داده است . میانگین صید طی ۷۳ سال گذشته برابر ۱۶۸۹/۶±۲۲۱۱/۱ تن (X±SD) با ضریب تغییرات ۷۶/۴ درصد بوده است .



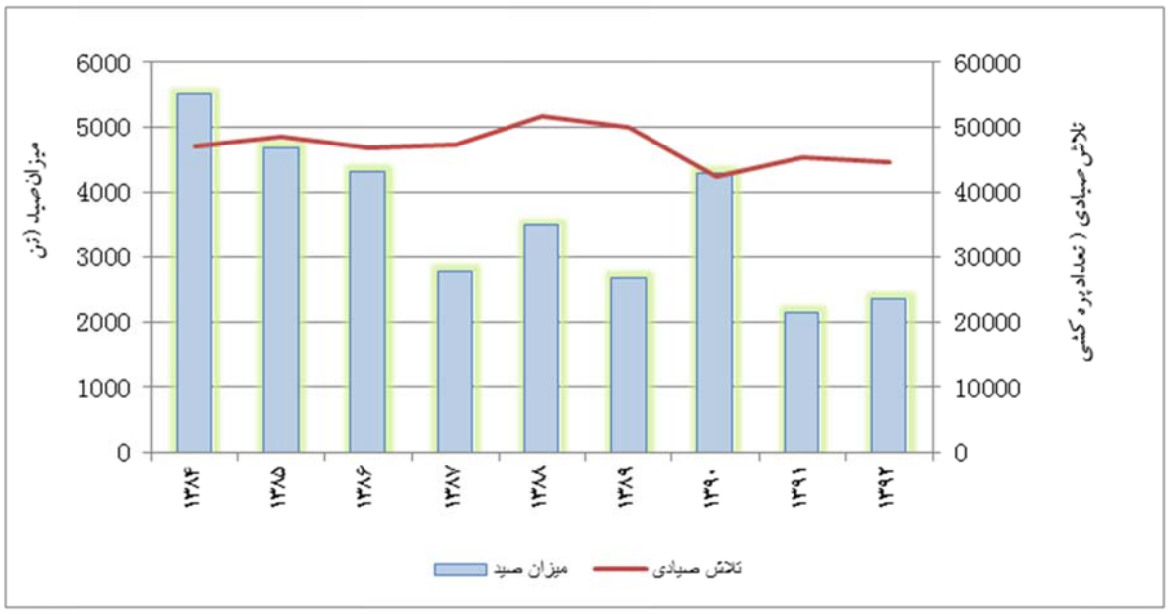
شکل ۲ : صید کفال ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر (اقتباس از آمار صید شیلات ایران)

به طوریکه از شکل ۲ ملاحظه می شود در سال ۱۳۶۱ صید کفال ماهیان در سواحل ایرانی افزایش فوق العاده ای پیدا کرده و به رکورد ۶۹۵۷ تن رسید و در سال بعد میزان صید به شدت کاهش یافت و پس از آن تا سال ۱۳۸۱ میزان صید کل کفال ماهیان دارای روند افزایشی شدیدی بوده و از این سال به بعد تا سال ۱۳۹۲ ، صید این ماهیان بصورت یکسال درمیان کاهش و افزایش داشته است . بعبارتی ، در هر سالی که میزان صید بالاتری نسبت به سال گذشته ثبت گردیده ، فصل صید بعدی با کاهش میزان صید این گونه همراه بوده است.

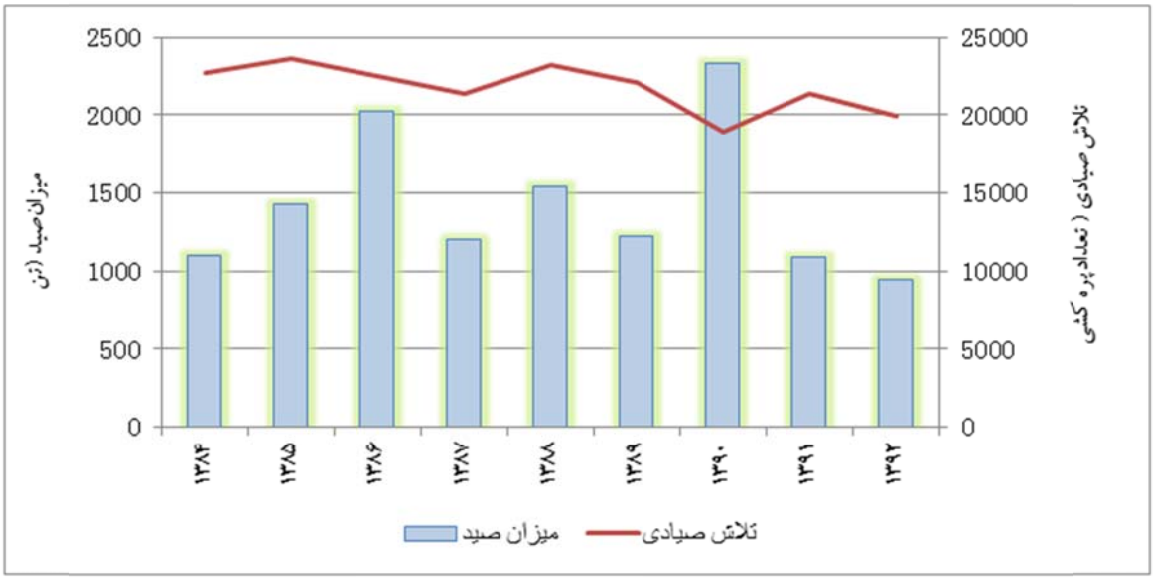
میزان صید ثبت شده و تلاش صیادی شرکتهای تعاونی پره طی سالهای ۱۳۷۰ لغایت ۱۳۷۹ روند افزایشی داشته و از سال ۱۳۸۱ به بعد همراه با نوساناتی روند کاهشی را طی نموده است . میانگین صید کفال ماهیان طی ۱۵ سال گذشته (طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۹۲) در سواحل ایرانی دریای خزر برابر ۱۱۳۷/۰ ±۳۴۷۸/۸تن با ضریب تغییرات برابر ۳۲/۷ درصد بوده است . میانگین صید کفال ماهیان طی دوره فوق الذکر در استان گیلان برابر ۱۳۶۶/۴±۴۲۳/۴ تن با ضریب تغییرات ۳۱ درصد ، در استان مازندران برابر ۸۱۲/۳±۱۶۴۴/۳ تن با ضریب تغییرات ۴۹/۴ درصد و در استان گلستان برابر ۲۱۳/۲±۴۶۸/۵ تن با ضریب تغییرات ۴۵/۵ درصد محاسبه شده است . به طوریکه ملاحظه می شود بالاترین ضریب تغییرات مربوط به استان مازندران و کمترین آن مربوط به استان گیلان بوده است .

۲-۳-تلاش صیادی

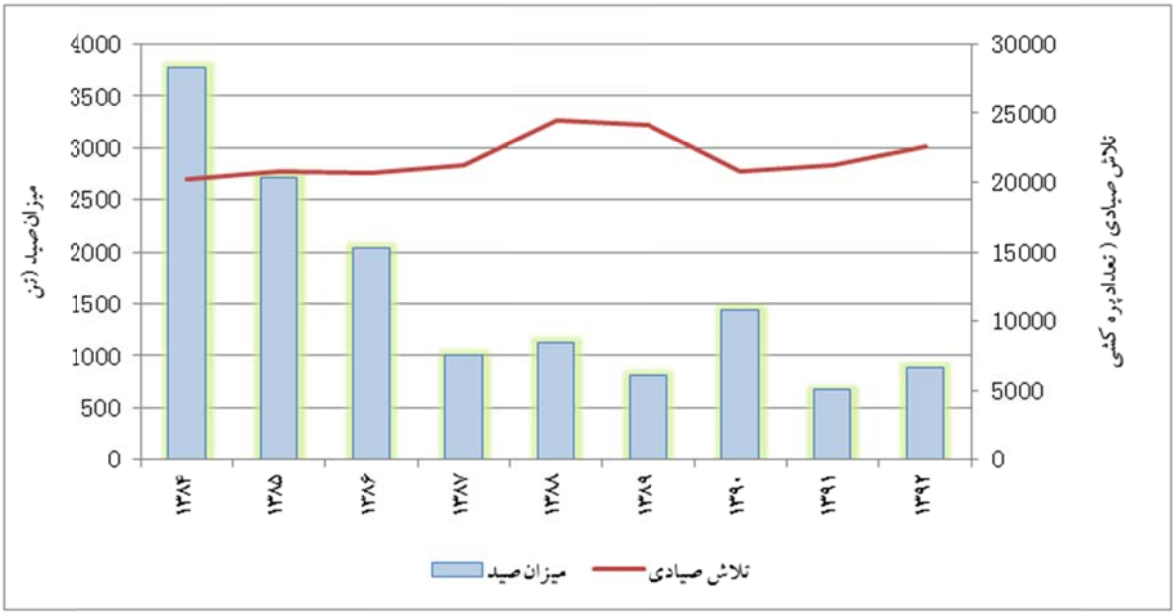
میزان تلاش صیادی (تعداد پره کشی) در فصل صید سال ۹۳-۱۳۹۲ برابر ۴۴۶۸۸ بار بوده است که این رقم در استان گیلان برابر ۱۹۹۸۱ بار (۴۴/۷ درصد) پره کشی بوده است . در استان مازندران تعداد پره کشی ها برابر ۲۲۶۱۴ بار (۵۰/۶ درصد) و در استان گلستان این تعداد برابر ۲۰۹۳ بار (۴/۷ درصد) پره کشی بوده است . میانگین تلاش صیادی در سواحل ایرانی دریای خزر طی سالهای ۱۳۷۷ لغایت ۱۳۹۲ برابر ۴۸۳۵/۷± ۵۰۰۳۵/۵ بار پره کشی با ضریب تغییرات ۹/۶۶ درصد بوده است و این رقم در استان گیلان برابر ۳۴۳۶/۴±۲۴۳۷۳/۵ بار پره کشی با ضریب تغییرات ۱۴/۰۹ درصد ، در استان مازندران برابر ۱۸۹۷/۳±۲۲۵۵۰/۷ بار پره کشی با ضریب تغییرات ۸/۴۱ درصد و در استان گلستان برابر ۷۱۲/۴±۳۴۶۷/۶ بار پره کشی با ضریب تغییرات ۲۰/۵ درصد محاسبه شده است . در سواحل ایرانی دریای خزر ، میزان تلاش صیادی از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۰ روند افزایشی را طی نموده است و از سال ۱۳۸۱ به بعد با کاهش و افزایش نامنظم همراه بوده است . این روند در میزان صید کفال ماهیان در طول این دوره نیز مشهود بوده است .(شکل ۳).



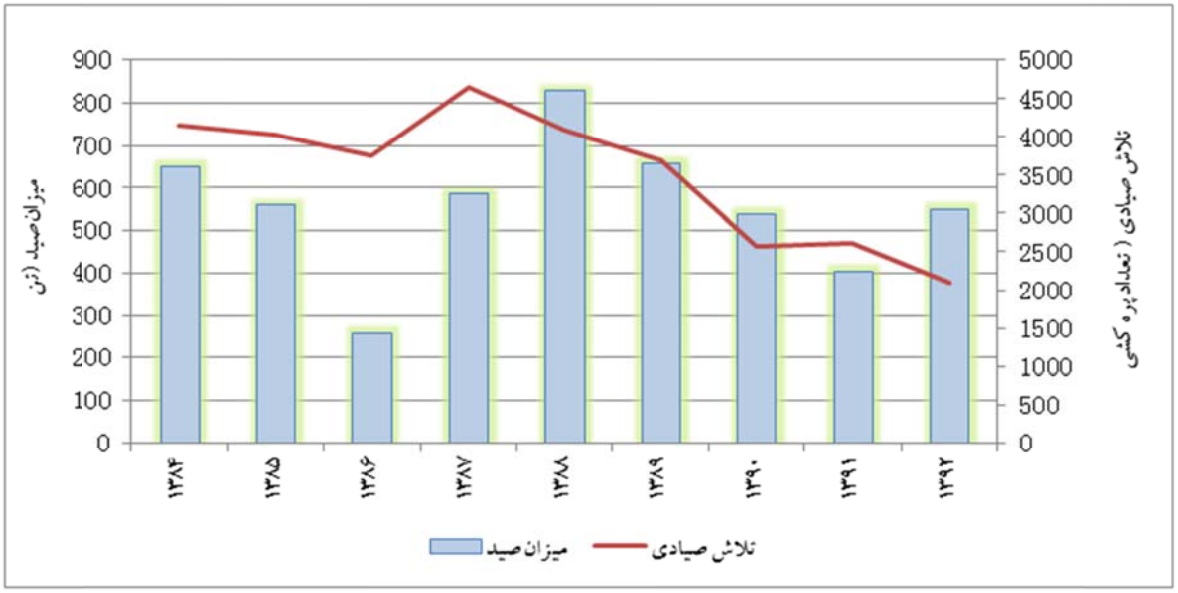
شکل ۳ : تغییرات صید و تلاش صیادی (تعداد پره کشی) در سواحل جنوبی دریای خزر



شکل ۴ : تغییرات صید و تلاش صیادی (تعداد پره کشی) در استان گیلان



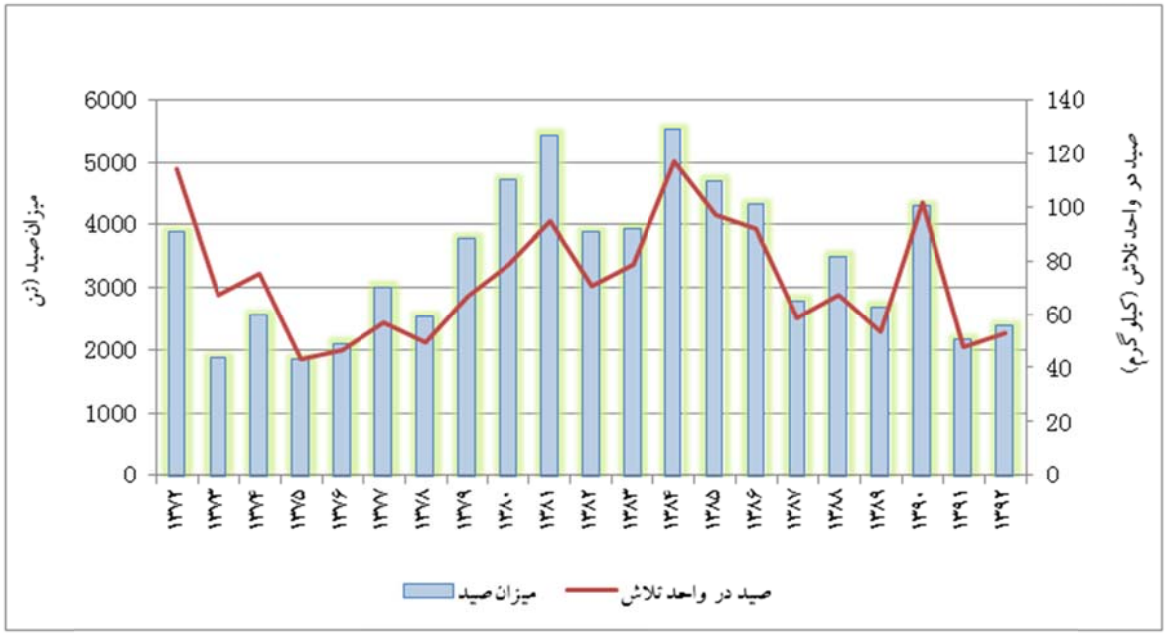
شکل ۵ : تغییرات صید و تلاش صیادی (تعداد پره کشی) در استان مازندران



شکل ۶ : روند تغییرات صید و تلاش صیادی (تعدادپره کشی) در سواحل استان گلستان

۳-۳-صید در واحد تلاش

در فصل صید سال ۹۳-۱۳۹۲ میزان صید در واحد تلاش (صید در هر پره کشی) کفال ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر برابر ۵۳/۱ کیلوگرم در هر پره کشی بوده است . میانگین صید در واحد تلاش در این فصل صید در استانهای گیلان و گلستان به ترتیب برابر ۴۶/۹ ، ۳۹/۱ و ۲۶۳/۳ کیلوگرم در هر پره کشی بوده است . طی دو دهه اخیر بالاترین میزان صید در واحد تلاش در سال ۱۳۷۰ مقدار ۱۴۶ کیلوگرم در هر پره کشی ثبت گردیده است و قابل توجه اینکه میزان صید و صید در واحد تلاش روند مشابهی را نشان داده است . بطوریکه دارای سه دوره تقریبا مشخصی می باشد و از سال ۱۳۷۰ تا سال ۱۳۷۸ روند کاهشی را نشان داد ودر دوره بعدی یعنی از سال ۱۳۷۸ تا سال ۱۳۸۴ روند افزایشی داشته و پس از آن تا سال ۱۳۸۹ روند کاهشی را در میزان صید وصید در واحد تلاش مشاهده نموده و با افزایش مقطعی این دو پارامتر در سال ۱۳۹۰ ، مجددا شاهد کاهش صید و صید در واحد تلاش برای کفال ماهیان در سالهای بعدی بوده ایم (شکل ۷).

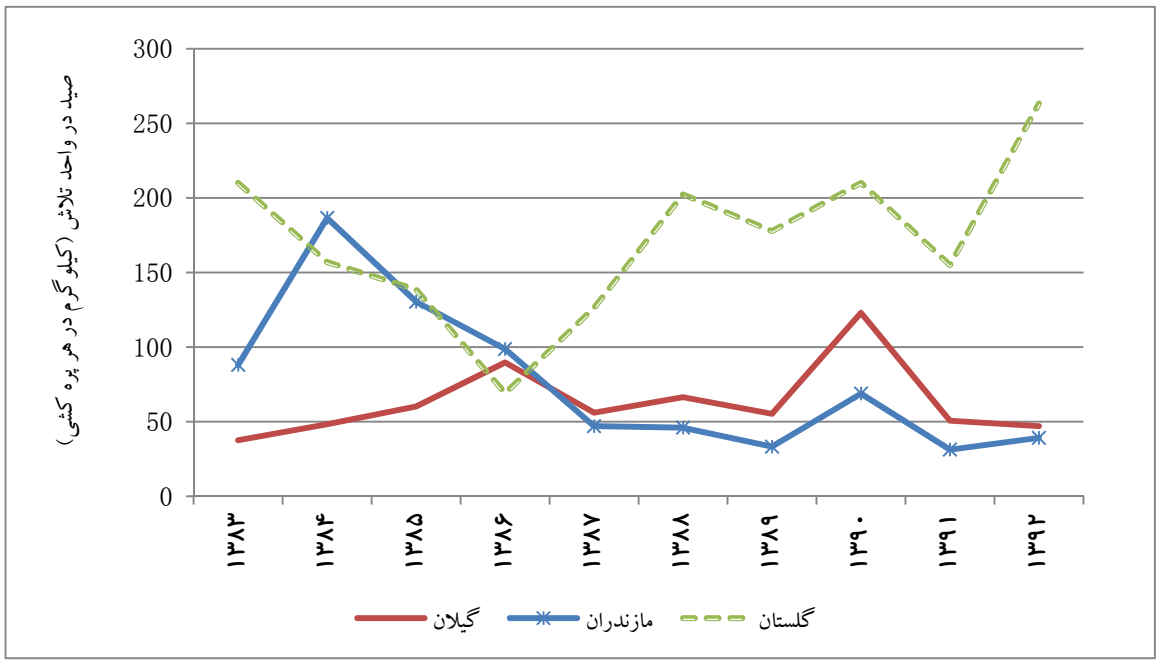


شکل ۷ : تغییرات میزان صید و صید در واحد تلاش کفال ماهیان در سواحل جنوبی دریای خزر

روند تغییرات صید در واحد تلاش در استانهای ساحلی طی سالهای ۱۳۹۲-۱۳۸۳در شکل ۸ نشان داده شده است . میانگین صید در واحد تلاش کفال ماهیان در استان گیلان در این دوره ده ساله برابر ۲۵/۲±۶۳/۴ کیلوگرم در هر پره کشی و میزان ضریب تغییرات آن برابر ۳۹/۸ درصد بوده است . میانگین صید در واحد تلاش در استان مازندران در همین مدت۵۰/۳±۷۶/۹ کیلوگرم در هر پره کشی و میزان ضریب تغییرات آن برابر ۶۵/۵ درصد بوده است . به طوریکه از شکل ملاحظه می شود ، میزان صید در واحد تلاش در استان مازندران از سال ۱۳۸۳تا ۱۳۸۴ روند افزایشی را طی نموده و پس از آن تا سال ۱۳۹۲ با نوسانات اندکی ، روند کاهشی

افزایشی را نشان داد . صید در واحد تلاش در استان گلستان برابر ۵۴/۲±۱۷۱ کیلوگرم درهر پره کشی و میزان ضریب تغییرات آن برابر ۳۱/۷ درصد بوده است.

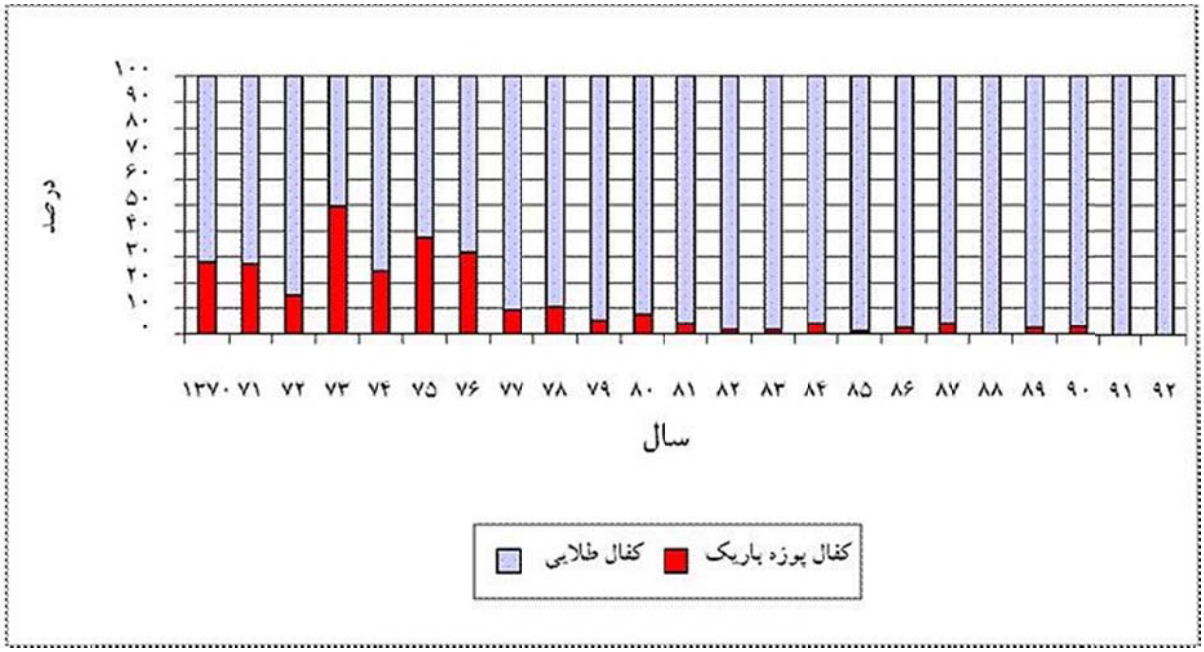
بالاترین میزان صید در واحد تلاش در استان گلستان در طی این پریود ده ساله درسال ۱۳۸۳ مشاهده شد و پس از آن تا سال ۱۳۸۶ روند کاهشی را نشان داد و سپس میزان صید در واحد تلاش روند افزایشی داشته و تا سال ۱۳۹۲ این روند مشاهده شده است.



شکل ۸ :تغییرات صید در واحد تلاش کفال ماهیان در استان های گیلان ، مازندران و گلستان

۴-۳-ترکیب گونه ای کفال ماهیان

ترکیب گونه ای کفال ماهیان در فصل صید ۹۳-۱۳۹۲همانند فصل صید گذشته با غالبیت کامل کفال طلایی همراه بوده است .کفال پوزه باریک در این فصل صید تنها ۰/۹۶ درصد صید را بخود اختصاص داد. بر اساس شکل ۹ روندتغییرات گونه ای کفال ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر بیانگر آن است که گونه کفال پوزه باریک پس از سال ۱۳۷۰ به طور متوسط بیش از ۳۰ درصد ترکیب صید را بخود اختصاص داده بود که در طی دو دهه گذشته با یک روند کاهشی شدید سیر نزولی داشته و در سالهای اخیر میزان صید آن به کمتر از یک درصد رسیده است.



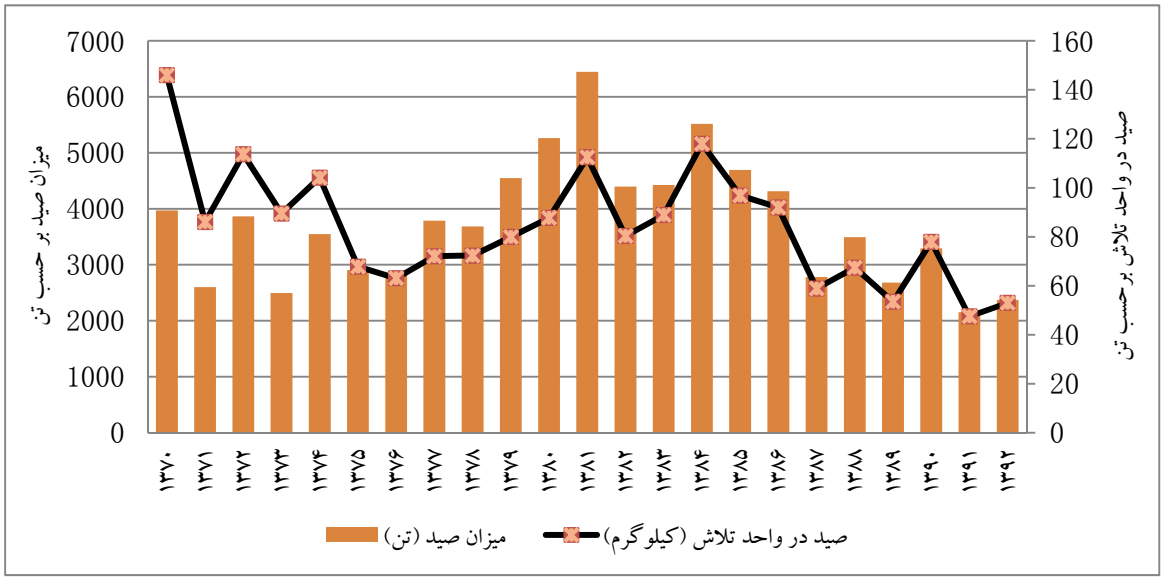
شکل ۹ : تغییرات ترکیب گونه ای کفال ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر

۱-۴-۳- کفال طلایی

میزان صید ثبت شده کفال طلایی در شرکتهای تعاونی پره در فصل صید ۹۳-۱۳۹۲ برابر ۱۸۳۲ تن (با استفاده از ترکیب گونه ای صید شرکتهای تعاونی پره) و میزان صید در هر پره کشی برابر ۴۱ کیلوگرم بوده است .

۱-۱-۴-۳-تغییرات میزان صید و صید در واحد تلاش کفال طلایی

بر اساس آمار سازمان شیلات ایران در ده سال اخیر (۹۲-۱۳۸۳) میانگین صید کفال ماهیان معادل ۱۱۷۲±۳۵۸۹ تن و میزان ضریب تغییرات آن برابر ۳۲/۶ درصد بوده است . با توجه به کاهش چشمگیر میزان صید کفال پوزه باریک و نسبت اندک آن در مقایسه با صید کفال طلایی ، نسبت درصد میانگین و ضریب تغییرات محاسبه شده را می توان بعنوان میانگین صید کفال طلایی لحاظ نمود. روند تغییرات صید و صید در واحد تلاش کفال طلایی در سواحل ایرانی دریای خزر در شکل ۱۰ نشان داده شده است . در طی دو دهه ، تغییرات همسانی داشته به گونه ای که طی سالهای ۷۵-۱۳۷۰ با کاهش میزان صید در واحد تلاش مواجه شده و پس از آن شاهد روند افزایشی تا سال ۱۳۸۴ بودیم . پس از آن بصورت تناوبی در سالهای منتهی به ۹۲ داشته و مجددا یک روند کاهشی و افزایشی در صید در واحد تلاش این ماهی دیده می شود .



شکل ۱۰ : تغییرات صید و صید در واحد تلاش ماهی کفال طلایی در سواحل ایرانی دریای خزر

۲-۱-۴-۳- زیست سنجی

نتایج زیست سنجی ماهی کفال طلایی در سواحل ایرانی دریای خزر در جدول ۱ نشان داده شده است .میانگین طول چنگالی این ماهی ۲/۳±۳۱/۸ سانتی متر با حداقل و حد اکثر طول به ترتیب ۱۷ و ۵۸/۳ سانتی متر بوده است . میانگین وزن کفال طلایی برابر ۱۸۵/۶±۳۶۰/۸ گرم و حداقل و حداکثر وزن به ترتیب ۵۰ و۲۷۴۰ گرم اندازه گیری گردید . میانگین سن این ماهی نیز ۱/۷±۴/۹ سال با حداقل و حداکثر به ترتیب ۱ و۱۳ سال محاسبه گردید . لازم به توضیح اینکه با توجه به فراوانی کم نمونه های باسنین بالای ۱۰ سال ، در برآورد پارامتر های رشد از این داده ها صرفنظر گردید. جدول ۲ میانگین های طول و وزن و سن کفال طلایی را برای سه استان نشان می دهد.

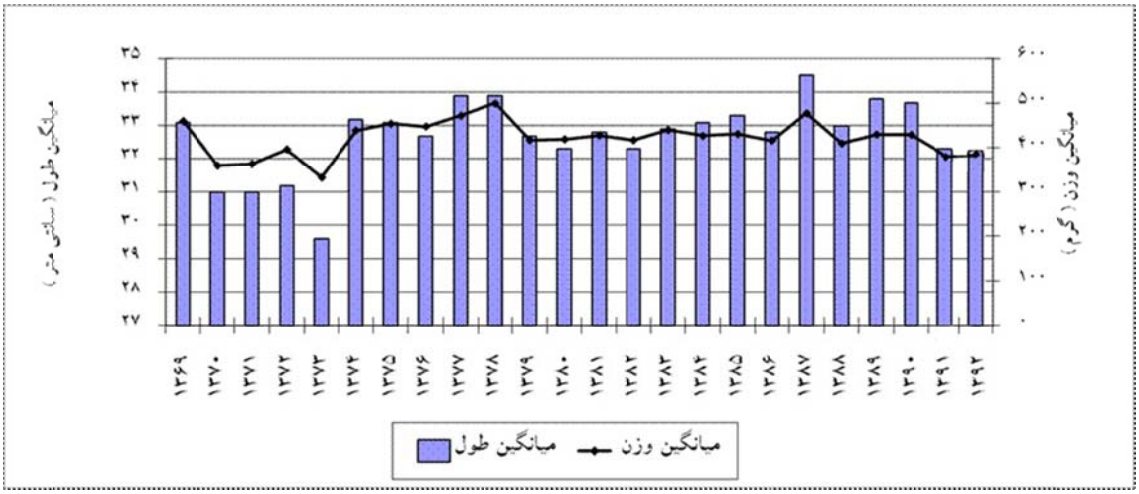
	میانگین طول (سانتیمتر)	میانگین وزن (گرم)	میانگین سن (سال)
گیلان	۳۵/۷	۴۸۱/۳	۵/۶
مازندران	۳۱	۳۳۹	۴/۷
گلستان	۳۳/۲	۳۹۹	۴/۳

جدول ۳ : نتایج زیست سنجی ماهی کفال طلایی در سواحل ایرانی دریای خزر

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	کل
میانگین طول چنگالی (cm)	۲۲/۱	۲۴/۹	۲۸/۱	۳۱/۹	۳۴/۶	/۶ ۳۸	/۴ ۴۱	/۵ ۴۳	/۲ ۴۵	۴۸/۱	۵۲/۲	۵۳/۲	۵۶	۳۴/۴±۱۰/۲
میانگین وزن (g)	۱۱۳	۱۵۹/۳	۲۲۵/۴	۳۲۴/۸	۴۰۷/۳	۵۴۷	۶۹۷	۷۹۵	۹۴۹	۱۰۷۴/۶	۱۳۱۸	۱۳۸۰	۱۸۲۰	۴۳۶/۴ ±۵۱/۶
فراوانی	۴	۳۹	۱۲۰	۱۲۵	۱۲۶	۱۰۶	۵۸	۳۳	۸	۱۰	۳	۲	۱	
ترکیب سنی (٪)	۰/۶	۶/۱	۱۸/۹	۱۹/۷	۱۹/۸	۱۶/۷	۹/۱	۵/۲	۱/۳	۱/۶	۰/۵	۰/۳	۰/۲	

تغییرات میانگین طول و وزن

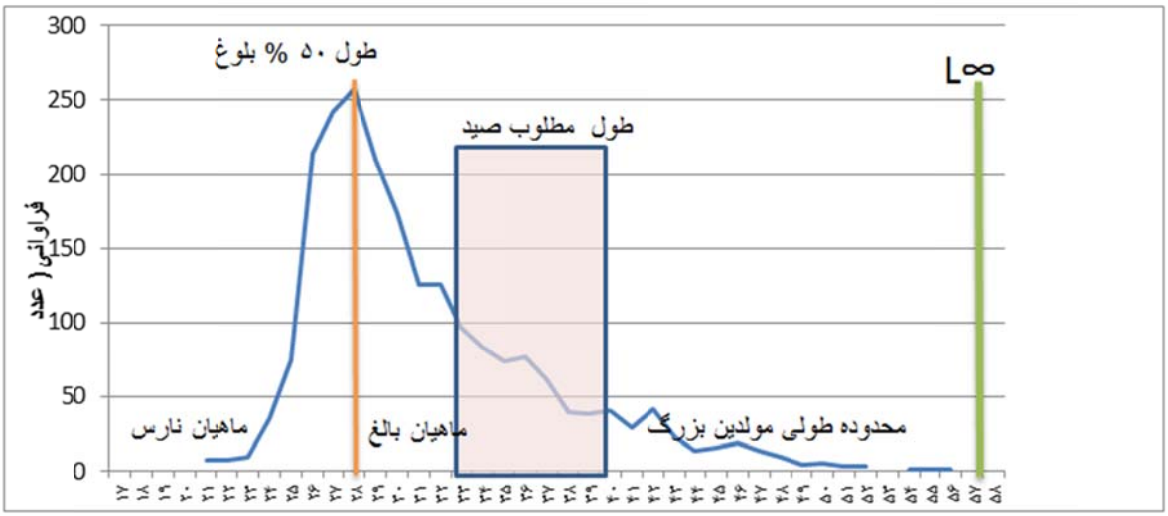
در شکل۱۱ روند تغییرات میانگین طول ووزن کفال طلایی در سواحل ایرانی دریای خزر نشان داده شده است . لازم به ذکر است که میانگین طول چنگالی کفال طلایی طی سالهای ۱۳۶۹ لغایت ۱۳۹۲ برابر ۱/۸±۳۴/۳ سانتی متر با ضریب تغییرات ۵/۲ درصد بود که تغییرات اندکی را نسبت به سال گذشته نشان داد . میانگین وزن ماهی کفال طلایی طی دوره فوق الذکر برابر۳۴/۲±۴۲۳/۱ گرم با ضریب تغییرات ۸/۱ درصد بوده است (شکل ۱۱).



شکل ۱۱ : تغییرات میانگین طول و وزن کفال طلایی در سواحل ایرانی دریای خزر

- طول مطلوب برداشت کفال طلایی

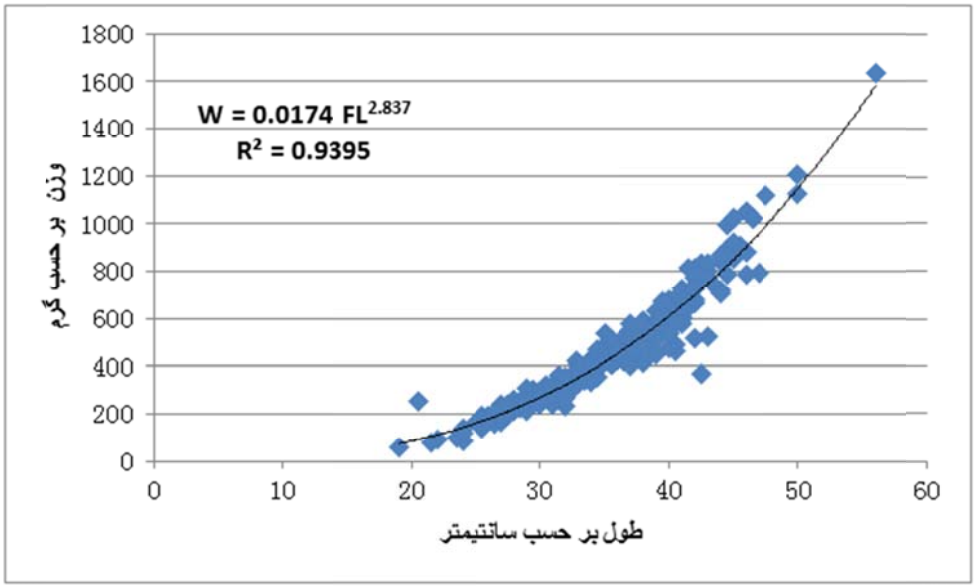
در شکل ۱۲ فراوانی طولی ماهی کفال طلایی و وضعیت برداشت با توجه به وضعیت تکثیر این گونه مشخص گردیده است . نتایج بررسی های آمار صید در فصل صید ۹۳-۱۳۹۲بیانگر آن بود که ماهیان نابالغ ۲۷/۲ درصد از صید در گروه ماهیان نابالغ ، ۴۱ درصد در گروه ماهیان بالغ ، ۲۳/۴ درصد جزء گروه ماهیان با طول مطلوب و ۸/۵ درصدماهیان صید شده جزء گروه مولدین بزرگ بوده اند.



شکل ۱۲ : فراوانی طولی ماهی کفال طلایی در سواحل ایرانی دریای خزر در سال ۱۳۹۲

- رابطه طول چنگالی و وزن کفال طلایی

رابطه طول و وزن کفال طلایی در سواحل ایرانی دریای خزر در فصل صید ۹۳ – ۱۳۹۲ بشرح زیر برآورد گردید .



شکل ۱۳ : رابطه طول چنگالی - وزن ماهی کفال طلایی در سواحل ایرانی دریای خزر در سال ۱۳۹۲

- پارامترهای رشد و مرگ و میر

براساس روش حداقل مربعات با استفاده از ابزارSolver در نرم افزار Excel ، پارامترهای رشد ون برتلانفی شامل طول بی نهایت (L∞) ، ضریب رشد (K) و زمانی که طول ماهی برابر صفر باشد(t0) به ترتیب برابر ۵۷/۴ سانتی متر ، ۰/۱۶در سال و ۰/۴۵- سال محاسبه شد .

۳-۱-۴-۳- میزان زی توده حداکثر محصول قابل برداشت پایدار (MSY)کفال طلایی

بیوماس ماهی کفال طلایی بر اساس داده های ترکیب سنی و میزان صید کل برای هر گروه سنی محاسبه گردید و سپس بر اساس بیوماس بر پایه آنالیز کوهورت (Zhang and Sullivan,1988) (Biomass – Based cohort analysis) ، مقدار بیوماس کل کفال ماهیان در فصل صید ۹۳- ۱۳۹۲ برابر ۳ /۱۲۴۷۳ تن برآورد شد.

کل ماهی صید شده کفال طلایی = ۲۳۷۳ تن

میانگین وزن =۴۳۶/۴ گرم

Msy=0.5(Y+MB)

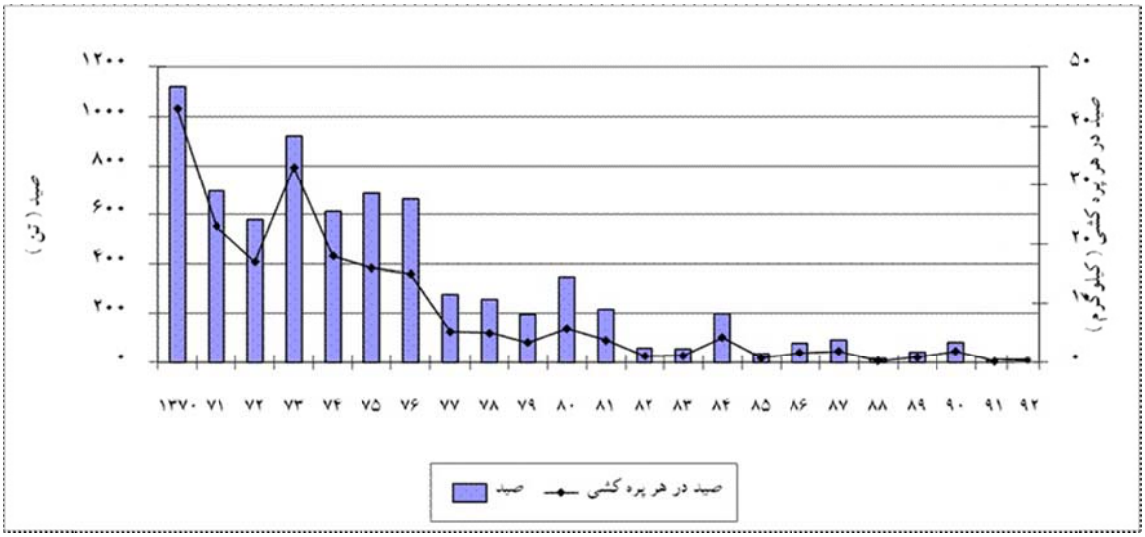
تن MSY=0.5(2373+0.22*12473.3)=2558.6

بنابراین میزان حداکثر محصول قابل برداشت حدود ۲۵۵۸/۶ تن محاسبه شد. همچنین با استفاده از رابطه catch/U که(U=F/Z(1-EXP(-Z)) می باشد ، میزان بیوماس کل برابر ۱۲۴۸۱تن برآورد شد که با استفاده از رابطه Msy=0.5(Y+MB) ، میزان حداکثرمحصول قابل برداشت حدود ۲۵۵۹/۴ تن محاسبه گردید.

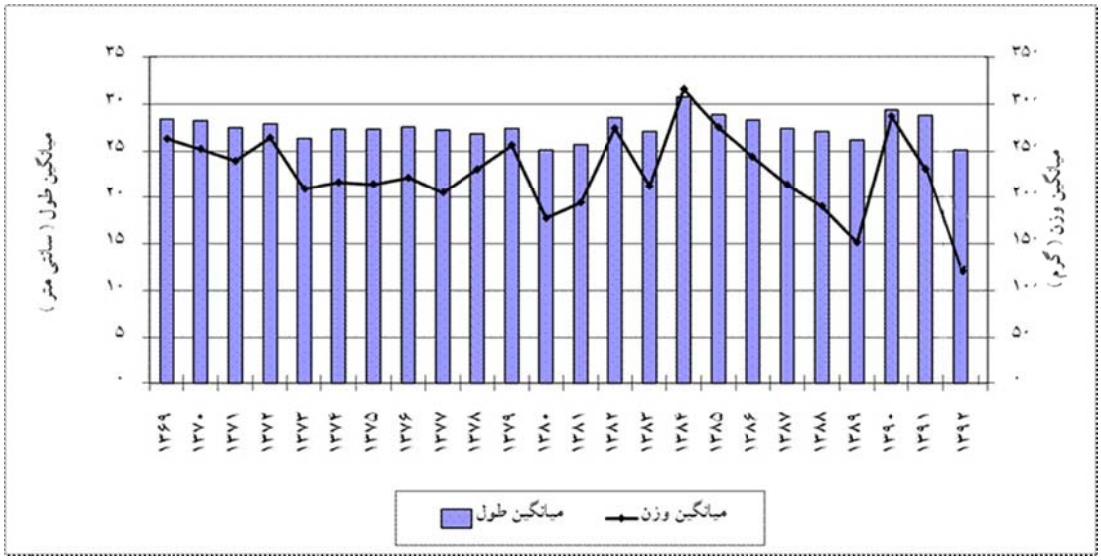
۲-۴-۳-کفال پوزه باریک

سهم کفال پوزه باریک در ترکیب صید کفال ماهیان در فصل صید ۹۳-۱۳۹۲ کمتر از ۲/۵ درصد نمونه برداری ها را شامل گردید و نسبت به سال گذشته ۵۰ درصد کاهش داشت .

ذخایر این ماهی در سنوات گذشته با کاهش چشمگیری همراه بوده و چنین بنظر میرسد که به سرنوشت کفال سفالوس (کفال مخطط) دچار گردیده باشد . در شکل ۱۴ تغییرات میزان صید وصید در واحد تلاش ماهی کفال پوزه باریک در سواحل ایرانی دریای خزر طی سالهای ۱۳۷۰ لغایت ۱۳۹۲ نشان داده شده است . روند کاهشی هر دو پارامتر صید وصید در واحد تلاش بخوبی قابل مشاهده است



شکل ۱۴: تغییرات میزان صید وصید در واحد تلاش کفال پوزه باریک در سواحل ایرانی دریای خزر



شکل ۱۵ : تغییرات میانگین طول و وزن کفال پوزه باریک در سواحل ایرانی دریای خزر

۴-بحث

صیدکفال ماهیان درسواحل ایرانی دریای خزراز زمان معرفی آنها توسط شوروی سابق در سال ۱۹۳۷(۱۳۱۶هجری شمسی) در غالب فصول صید ، کمتر از ۱۰۰۰ تن برآورد گردید (Ghadirnejad,1996). در ایران صیدکفال ماهیان ازسال ۱۳۲۱ آغازشد(رضوی صیاد،۱۳۶۹).

رشد میزان صید این ماهیان در سالهای پس از رها سازی به دریای خزر با افزایش همراه بوده و پس از گذشت یک دهه میزان صید آن به ۲۲۹۳ تن بالغ گردید.اوج صید این ماهیان در سال ۱۳۶۱ اتفاق افتاد و به میزان ۶۹۵۷ تن رسید . موج جدید افزایش صید کفال ماهیان در سالهای پس از ۱۳۶۸ مشاهده گردید که عمدتا به دلیل افزایش سطح آب دریای خزر ، بهبود شرایط هیدرولوژیک و هیدروبیولوژیک و گسترش مناطق کم عمق و چراگاهی و نوزادگاهی در دریای خزر و از سوی دیگر افزایش تلاش صیادی بوده است . قلی اف در سال ۱۹۹۷ چنین بیان نمود که افزایش سطح آب دریای خزر سبب بهبود رژیم هیدروشیمی آب این دریا ، افزایش مناطق کم عمق ساحلی و در نتیجه افزایش توان بیولوژیک دریای خزر را موجب شده است.

براساس آمار صید موجود از ماهیان استخوانی، مقدار صید و ذخایر در چند دهه اخیر نوسانات شدیدی داشته و از مقدار ذخایر بشدت کاسته شده است بطوریکه برخی از گونه ها در خطر انقراض قرار گرفته اند که ماهی کفال پوزه باریک نیز جزء این دسته قرار گرفته است .نقش عوامل انسانی به مراتب بیش از عوامل طبیعی در این کاهش و تخریب ذخایر اثرگذار بوده است. به طوریکه طی دهه های اول و دوم سده اخیر صید بی رویه و غیراصولی از ذخایر توسط صیادان ایران و شوروی سابق موجب گردید که کل ذخیره برخی از گونه ها در مدت کوتاهی برداشت شود به طوریکه صید ماهیان استخوانی که در سال ۱۳۱۰ حدود ۹۵۶۵ تن بود به ۴۳۹۸ تن در سال ۱۳۳۰ و ۴۳۷ تن در سال ۱۳۴۰ رسید (عبدالملکی و همکاران، ۱۳۸۴). در آبهای ایرانی دریای خزر نیز از سال ۱۳۵۷ هزاران صیاد دام گستر به دریا هجوم آورده و علاوه بر آسیب جدی بر ذخیره ماهی سفید، موجب تخریب ذخایر سایر گونه‌های ماهیان استخوانی نیز شدند (پیری و همکاران، ۱۳۷۸).

با توجه به عمق زیاد مناطق جنوبی دریای خزر ، دمای آب در این مناطق گرمتر از سایر بخش های میانی و شمالی می باشد و تقریبا در طول سال ماهی کفال در عرض های جنوبی وجود دارد و در قسمت میانی خزر فقط در فصل بهار ظاهر می شود (بلیایوا و همکاران ، ۱۹۸۹) . سپس در پاییز به قسمت جنوبی مهاجرت می کند . در قسمت شمالی دریا بصورت نادر و بطور نمونه ای در محل های صید مشاهده می شود و بیشتر به سواحل شرقی دریا نزدیک می شود (کازانچف ، ۱۹۸۱ ; عبدلی و نادری جلودار ،۱۳۸۳) . این ماهی در بهار و تابستان در اکثر نقاط دریای خزر پراکنده بوده ولی در پائیز و زمستان جهت زمستان گذرانی در سواحل جنوبی دریای خزر تجمع پیدا می نمایند و یکی از دلایل بالا بودن صید کفال ماهیان در ایران، زمستان گذرانی آنها در خزر جنوبی می باشد . مهاجرت آنها همزمان با شروع فصل صید ماهیان استخوانی در ایران می باشد . به طوریکه اطلاعات حاصل از میزان صید در طی ماه های فصل صید نشانگر این مسئله است که در طی مهر ماه تراکم

کفال ماهیان در منطقهٔ ساحلی تمامی نواحی پنجگانه در حد بسیار بالائی می باشد . در طی ماه های آبان و آذر از تراکم کفال ماهیان به جز در ناحیهٔ ترکمن کاسته شده و کفال ماهیان از منطقهٔ ساحلی و از دسترس پره های ساحلی دور میشوند و در طی ماه های دی و بهمن بار دیگر به طرف مناطق کم عمق ساحلی حرکت می کنند . (غنی نژاد و همکاران ، ۱۳۸۸) که این امر خود موجب بهره برداری بیشتر از این ماهیان توسط کشور ما می گردد (بلیایوا و همکاران ، ۱۹۸۹) . تغییر دمای متوسط آب به میزان فقط ۳-۲ درجهٔ سانتی گراد ، سبب تغییرات شدید در ترکیب گونه ای و فراوانی ماهیان می شود (Radovich , 1961) . تراکم و تمرکز گله های کفال ماهیان بندرت مشاهده شده و تغییرات فصلی درجه حرارت آب در آنها تاثیر می گذارد (بلیایوا و همکاران ، ۱۹۸۹) . برودت بیش از حد باعث سستی و کرختی کفال ماهیان گردیده ، میل به تشکیل گله را در آنها افزایش می دهد . سستی ناشی از برودت و میل به تشکیل گله در اثر آن ، توسط دیگر محققین نیز گزارش شده است (ستاری ، ۱۳۸۵) . صید انبوه سال ۱۳۶۱ یک صید غیر اصولی و شامل گروههای سنی پائین بوده و این مسئله باعث کاهش میانگین وزن ماهیان صید شده گردید . به طوریکه رضوی صیاد (۱۳۶۹) گزارش می کند میانگین وزنی کفال ماهیان صید شده حدود ۲۱۰ گرم بوده است .

در طی سال های اخیر نیز بارهاصید انبوه کفال ماهیان را گزارش نموده اند که در تمامی این مواردمای هوا بشدت کاهش داشته است.بعنوان مثال بیشترین مقدار صید ثبت شده در یکبار پره کشی مربوط به پرهٔ شهید انصاری در منطقهٔ رودسر بود که طی آن مقدار ۲۲۴ تن از کفال ماهیان در دوم بهمن سال ۱۳۸۱ به ثبت رسید. لازم به ذکر است که سال ۱۳۸۱ نسبت به سال ۱۳۸۰ از زمستان سخت و برودت هوای شدید برخوردار بود . به طوریکه میانگین دمای هوا در ناحیهٔ مرکزی گیلان در طی زمستان ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ بترتیب ۹/۴ و ۷/۳ درجهٔ سانتی گراد بوده است . پراکنش صید کفال ماهیان در سال ۱۳۸۶ نسبت به سال ۱۳۸۵ و نیز روند معمول سال های اخیر تغییر یافت . در حالیکه در سال ۱۳۸۵ حدود ۶۸ درصد صید کفال طلائی در شرکت های تعاونی پره مر بوط به نواحی شرقی (بابلسر و ترکمن) بوده ، این مقدار در سال ۱۳۸۶ به ۴۶ درصد کاهش یافت و بر عکس میزان و سهم صید در نواحی انزلی ، کیاشهر و نوشهر افزایش یافت . این مسئله با برودت شدید زمستان ۱۳۸۶ در ارتباط می باشد . بنظر می رسد با وقوع برودت و کاهش دما در دی ماه ۱۳۸۶ حرکت و جابجائی کفال طلائی از مناطق غربی به طرف مناطق شرقی و با دمای آب بیشتر ، دچار وقفه گردید(غنی نژاد و همکاران ، ۱۳۸۸) . مقایسه میانگین ماهانه دمای هوا در نا حیه انزلی در طی سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ نشان می دهد که در سال ۱۳۸۶ در ماه های دی و بهمن میانگین دما نسبت به مدت مشابه در سال ۱۳۸۵ به شدت کاهش داشته است . تفاوت موجود در پراکنش صید کفال طلائی در طی سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ ناشی از همین تغییرات اقلیمی بوده است و لذا برودت بیش از حد در دی و بهمن ماه ۱۳۸۶ باعث سستی و کرختی کفال طلائی شده ، میل به تشکیل گله را در آنها افزایش داده و باعث گردید قبل از اتمام مهاجرت معمول سالیانه به طرف مناطق شرقی ، در نواحی غربی و بخصوص در نواحی کیاشهر و نوشهر صید گردد . به نظر می رسد که

بخش مهمی از مهاجرت جمعیت کفال طلایی به سمت سواحل جنوبی دریای خزر از طریق ساحل غربی این دریا انجام گرفته و نقش ساحل شرقی در درجه دوم اهمیت قرار دارد (غنی نژاد و همکاران ، ۱۳۸۸) .

بیشترین تلاش صیادی در سال بهره برداری ۸۱ـ۱۳۸۰ با بیش از ۶۰ هزار بار پره کشی ثبت شد (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۸۱) و سپس بتدریج از مقدار آن کاسته شده و در سال بهره برداری ۹۱ــ۱۳۹۰ با ۴۲۲۵۵ بار پره کشی به حداقل مقدار خود در این ۱۵ سال رسید. افزایش روزهای کولاکی و نامساعد بودن شرایط جوی برای توررریزی، کاهش شدید مقدار صید و توقف عملیات صید در تعاونیهای فعال و تعطیلی اختیاری برخی از تعاونیهای پره بویژه در استان گیلان از جمله عوامل این روند کاهشی می باشد. در سال ۸۸ـ۱۳۸۷ تلاش صیادی در دو استان گیلان و مازندران تقریباً مشابه بود (فضلی و همکاران ، ۱۳۹۰) ولی از سال ۸۹ــ۱۳۸۸ تا ۹۱ــ۱۳۹۰ تلاش صیادی در استان مازندران بیش از دو استان دیگر ثبت شد .

منطقه انزلی کمترین تراکم و منطقه ترکمن بیشترین تراکم صید کفال ماهیان را داشته اند . ولی به لحاظ مقدار صید ناحیه بابلسر بدلیل تعداد بیشتر صیدگاههای پره ، بیشترین میزان صید را به خود اختصاص می دهد .بررسی تغییرات صید در واحد تلاش کفال ماهیان در استانهای ساحلی طی سالهای ۱۳۹۱ – ۱۳۷۷ نیز نشان داد که میانگین صید در واحد تلاش در استان گلستان برابر ۶۱/۵ ± ۱۲۶/۶ کیلوگرم در هر پره کشی و میزان ضریب تغییرات آن برابر ۴۸/۶ درصد بوده است . بالاترین میزان صید در واحد تلاش در استان گلستان در سال ۱۳۸۱ مشاهده شد و پس از آن تا سال ۱۳۸۶ روند کاهشی را نشان داد و سپس میزان صید در واحد تلاش روند افزایشی داشته و در همان سطح تا سال ۱۳۹۱ باقی مانده است . بررسی تغییرات صید در واحد تلاش کفال ماهیان در آبهای ایرانی دریای خزر طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۹۱ نشان داد که مناطق شرقی به خصوص منطقه بابلسر و ترکمن دارای بیشترین تراکم نسبت به سایر مناطق بود و صید عمده کفال ماهیان در این مناطق انجام شد . با وجود اینکه تعداد پره های ساحلی در نواحی انزلی ، کیاشهر و بابلسر نزدیک به هم میباشد ، با این همه به لحاظ میزان صید ناحیه بابلسر در اکثر سال ها بیشترین میزان صید کفال ماهیان را به خود اختصاص می دهد .

تراکم بیشتر کفال ماهیان در دو ناحیهٔ فوق به دلیل بالا بودن درجه حرارت هوا نسبت به نواحی غربی تر و نیز عمق زیاد منطقه بابلسر و وجود ذخیرهٔ حرارتی بیشتر در این ناحیه است که باعث جذب کفال ماهیان به طرف این منطقه می گردد. به گزارش پورغلام و همکاران (۱۳۷۵) در سواحل ایرانی دریای خزر از غرب به شرق میانگین درجه حرارت هوا و آب افزایش پیدا می کند. گرمادوست بودن کفال ماهیان و زمستان گذرانی آنها در مناطق جنوبی و عمیق دریا باعث گردیده سواحل ایرانی دریای خزر و به خصوص نواحی تر کمن و بابلسر از بیشترین تراکم کفال ماهیان بر خوردار باشند (رضوی صیاد ، ۱۳۷۸ ; کازانچف ، ۱۹۸۱) . دمای مناسب برای شروع مهاجرت ماهی کفال طلایی ۱۰ تا ۱۳ درجه سانتی گراد گزارش شده است . در سالهای ۱۹۷۶ تا ۱۹۸۰ کفال طلایی مهاجرت بهاره خود را در دمای آب ۱۴ تا ۱۵ درجه سانتی گراد شروع نموده است (خورشکو ، ۱۹۸۹) . این گونه بیشتر به گونه گرما دوست معروف است و مهاجرت به گونه ای است که کفال طلائی بهار را

در شمال و پاییز را در جنوب می گذراند (Probatov and TereschenkoTereshenko , 1959 ; 1950 ,) . غنی نـژاد و همکاران (۱۳۸۸) گزارش می کنند که افزایش شدید مقدار صید در هر پره کشی در فروردین ۱۳۸۲ در اسـتان گیلان ، بدلیل برودت هوا (با میانگین ۹/۴ درجه سـا نتـی گـراد) و عـدم آمـادگی کفـال طلائـی بـرای شـروع مهاجرت بهاره و در نتیجه حضور آن در سواحل استان گیلان و صید آن توسط پـره هـای سـاحلی بـوده اسـت . لازم به توضیح است که کفال ماهیان در تمامی طول سال در سواحل جنوبی دریای خزر مشاهده می شوند ولـی شدت تراکم آنها در طول سال و در مناطق مختلف با تغییرات شدیدی توام می باشد .

در صید کفال ماهیان در دریای خزر ، تراکم گونه کفال طلایی به سایر گونه ها برتری دارد . به گزارش بلیایوا و همکاران (۱۹۸۹) تراکم آن در فصل صید ، به طور میانگین ۷۰ تا ۹۰ درصـد از کـل صـید اسـت . خورشـکو (۱۹۸۹) نیز اشاره می کند که ترکیب گونه ای کفـال ماهیـان دریـای خـزر عمـدتا بـه نفـع کفـال طلایـی بـوده و ذخایرکفال پوزه باریک درحد پایین تری است و به طور میانگین بیش از ۷۵ درصـد صـید سـالانه کفـال ماهیـان راکفال طلائی تشکیل می دهد . ترکیب گونه ای صید کفال ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر بـا تغییـرات و نوساناتی توأم بوده که تغییرات جوی وشرایط مهاجرت و زمستان گذرانی این ماهیـان عامـل مهمـی درنوسـانات فوق می باشد. در مجموع از سال ۱۳۷۳ ، سهم کفال پوزه باریک در ترکیب صید کفال ماهیان رونـد کاهشـی را طی نموده است . به طوریکه در سال ۱۳۷۳ درترکیب گونه ای صید کفال ماهیان در سواحل ایرانی دریای خـزر سهم کفال طلایی حدود ۵۵ درصد بـوده اسـت (غنـی نـژاد و همکـاران ، ۱۳۷۴) . ولـی در طـی سـالهای اخیـر فراوانی نسبی کفال پوزه باریک در صید تجاری ایران به شدت کاهش یافته و درصد ناچیزی از صید تجـاری را به خود اختصاص می دهد . طبق گزارش غنی نژاد و همکاران (۱۳۷۸) ذخایر این گونه تحت فشـار مـی باشـد . در سال ۱۳۸۱ نیز فراوانی نسبی کفال پوزه باریک فقط ۴ درصد بوده و حدود ۲۱۵ تن از آن صید گردیده است (فضلی و غنی نژاد ، ۱۳۸۳) . همچنین در سال بهره‌برداری ۸۶ـ۱۳۸۵ کفال پـوزه باریـک فقـط ۰/۸ درصـد از ترکیب صید کفال ماهیان (۳۷/۵ تن) و ۰/۱۶ درصد از صید کل ماهیـان اسـتخوانی را تشـکیل داد (دریـانبرد و همکاران، ۱۳۸۸) . در حالی که در سالهای آغازین صید تجاری کفال ماهیان در ایران (سال ۱۳۲۱)، کفال پـوزه باریک نزدیک به ۳۰ درصد از ترکیب صید را دارا بود (بلیایوا و همکاران ، ۱۹۸۹) . طی سـالهای ۹۰ـ۱۳۸۹ و ۹۱ـ۱۳۹۰ کفال پوزه باریک به ترتیب ۲ و ۱۰ درصـد از ترکیـب صـید کفـال ماهیـان را دارا بـود. در دهـه اخیـر همواره سهم صید کفال پوزه باریک کمتر از ۵ درصد بود ولی در سـال ۹۱ـ۱۳۹۰ بـدلیل افـزایش صـید ماهیـان بیمار از دهه اول اسفند ۱۳۹۰ در منطقه نوشهر در استان مازندران و منطقه کیاشهر در اسـتان گـیلان، بـر فراوانـی این گونه افزوده شد (دریانبرد و همکاران، ۱۳۹۱) . کارپیوک و همکاران (۲۰۰۵) نیز گزارش مـی کننـد کـه در سال ۲۰۰۳ در صید کفال ماهیان در سواحل داغستان ، کفال طلائی با ۹۹/۹ درصد برتری داشته وکفـال پـوزه باریک به مقدار بسیار کم مشاهده گردید .

یکی از دلایل کاهش قابل ملاحظه صید کفال پوزه باریک در دو دهه اخیر را می‌توان ورود شانه‌دار مهاجم *Mnemiopsis leidyi* به دریای خزر دانست. این شانه دار در سالهای اخیر وارد دریای خزر شده و به دلیل مناسب بودن شرایط محیطی، به خوبی در دریای خزر گسترش یافته است (Ivanov et al., 2000). شانه‌دار مهاجم به شدت از زئوپلانکتون‌ها، تخم و لارو ماهیان تغذیه می‌کند (Kideys and Romanova, 2001) و در ماههای گرم سال بر گسترش آن افزوده شده و از تراکم بسیار بالایی برخوردار می‌شود و در ماههای سرد سال از تراکم آن کاسته می‌گردد (روحی و فضلی، ۱۳۸۱) . با توجه به زمان تکثیر و تخمریزی کفال پوزه باریک که ماههای گرم سال بوده و در ماههای تیر و مرداد به اوج خود می‌رسد، تراکم زیاد شانه‌دار مهاجم و تغذیه از تخم و لارو این ماهی می‌تواند بر بازسازی ذخایر این گونه تأثیر نامطلوبی داشته باشد (فضلی و غنی‌نژاد، ۱۳۸۳) .علاوه بر تغذیه شانه‌دار از تخم و لارو کفال پوزه باریک، تغذیه این مهاجم از زئوپلانکتون‌ها می‌تواند نوعی رقابت غذایی را بین شانه دار و لارو ماهی به وجود آورد و فقر غذایی موجب کاهش ضریب بقاء کفال پوزه باریک شود. همچنین رهاسازی انبوه بچه ماهیان سفید نیز می تواند رقابت غذایی را بین ماهی سفید و کفال پوزه باریک به وجود آورده و بر بازسازی ذخایر آن تأثیر نامطلوبی بگذارد.

در فصل صید ۹۳ -۱۳۹۲ ، میانگین طول چنگالی این ماهی ۲/۳±۳۱/۸ سانتیمتر با حداقل و حد اکثر طول به ترتیب ۱۷ و ۵۸/۳ سانتیمتر بوده است . میانگین طول چنگالی کفال طلایی طی سالهای ۱۳۶۹ لغایت ۱۳۹۲ برابر ۱/۶ ± ۳۳/۲ سانتیمتر با ضریب تغییرات ۴/۸ درصد بود که تغییر قابل توجهی را نشان داد .میانگین وزن کفال طلایی برابر ۱۸۵/۶ ± ۳۶۰/۸ گرم و حداقل و حداکثر وزن به ترتیب ۵۰ و ۲۷۴۰ گرم اندازه گیری گردید . میانگین سن این ماهی نیز ۱/۷±۴/۹ سال با حداقل و حداکثر به ترتیب ۱ و ۱۳ سال محاسبه گردید . در بررسیهای انجام شده توسط غنی نژاد و همکاران (۱۳۸۸) دامنه طولی ماهی کفال طلایی صید شده توسط شرکتهای تعاونی پره از ۱۹ تا ۵۰/۲ سانتی متر با میانگین ۶/۴ ± ۳۲/۷ سانتیمتر و دامنهٔ وزنی آن از ۶۷ الی ۱۴۷۵ با میانگین ۲۵۵ ± ۴۱۱ گرم بوده است . دامنه سنی نیز از ۲ تا ۱۰ سال با میانگین ۴/۴۲ سال بوده است و گروههای سنی ۳ ، ۴ و ۵ ساله مجموعاً ۶۲ درصد از ترکیب سنی را به خود اختصاص دادند.در تحقیق حاضر گروههای سنی ۵،۴،۳ و ۶ ساله ها بالاترین فراوانی را با بیش از ۷۵ درصد از صید شامل گردیده بودند. در سال ۸۶ـ۱۳۸۵ میانگین طول چنگالی و وزن ماهی کفال طلایی به ترتیب ۳۳/۲ سانتیمتر و ۴۲۸/۶ گرم (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸) ، در سال ۸۹ـ۱۳۸۸ به ترتیب ۳۳/۰ سانتیمتر و ۴۱۰/۴ گرم (فضلی و همکاران ، ۱۳۹۰) و در سال ۹۱ـ۱۳۹۰ به ترتیب ۳۳/۷ سانتیمتر و ۴۲۹/۸ گرم محاسبه شد (دریانبرد و همکاران ، ۱۳۹۱) . میانگین طول کفال طلایی در سالهای آغازین صید آن در دریای خزر بالا بوده و بتدریج از مقدار آن کاسته شده تا اینکه در یک دامنه تقریباً ثابتی قرار گرفت (Khoroshko, 1981). در سال ۱۹۴۶ میلادی (۱۳۲۵ هجری شمسی) و بعد از گذشت حدود ۴ سال از صید تجاری کفال ماهیان در آبهای ایرانی دریای خزر، بیشترین مقدار میانگین طول چنگالی و وزن کل کفال طلایی به ترتیب ۴۵/۸ سانتیمتر و ۱۳۲۷ گرم گزارش شد (Probatov and Tereshchenko,

1951) . جثه ماهی کفال طلایی نسبتاً بزرگ می باشد ولی طبق بررسیهای بعمل آمده از سال ۱۹۵۰ به بعد در سواحل دریای خزر (بغیر از آبهای ایران) ، اندازه این ماهی کوچکتر شده است ، به طوریکه در سال ۱۹۷۹ طول متوسط آن ۲۷/۵ سانتیمتر و وزن آن ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ گرم و به طور متوسط ۵۵۰ گرم بوده است و حداکثر عمر ماهی کفال ۱۱ سال گزارش شده است . اما ماهیانی با سنین بالا کمتر مشاهده می شدند و صید ماهی کفال طلایی را اکثراً ماهیان ۳ ، ۴ و ۵ ساله تشکیل می دادند (بلیایوا و همکاران ، ۱۹۸۹) . به گزارش عبدالصمدف و همکاران (۲۰۰۴) در صید کفال طلایی در سواحل داغستان در طی سال ۲۰۰۳ نمونه هائی به طول ۲۷ تا ۶۴ سانتیمتر و وزن از ۳۳۰ تا ۲۵۰۰ گرم به سن ۲ تا۱۲ ساله مشاهده شدند . ماهیان بطول ۳۸ تا ۵۴ سانتیمتر با وزن ۶۱۵ تا ۱۸۲۵ گرم و با سن ۴ تا ۱۰ ساله درصد بالاتری داشتند .بر پایه نظریه کلارک ، ضریب چاقی در چرخه رشد و نمو سالانه متغییر می باشد ، اما دامنه نوسان آن چشمگیر نیست .

ماهی کفال تا قبل از رسیدن به بلوغ جنسی رشد سریعی دارد ، به طوریکه در آخر سال اول زندگی طول بچه ماهیان به حدود ۱۵ – ۱۱/۵ سانتیمتر و وزن متوسط آن به ۴۶ گرم می رسد .

در سال ۱۳۷۱ گروههای طولی ۲۵ تا ۳۳ سانتی متری قسمت مهمی از فراوانی طولی را بخود اختصاص داده است و شیب کاهشی سمت راست نمودار فراوانی طولی این ماهی شدید بوده که حکایت از عدم وجود گروههای طولی بالاتر در صید این ماهی بوده است (غنی نژاد و همکاران ، ۱۳۷۲) . داده های فراوانی طولی ماهی کفال طلایی طی سالهای اوایل دهه ۱۳۸۰ نشان می دهد که فراوانی ماهیان غیر استاندارد کفال طلائی (در اندازه های کوچکتر از ۲۸ سانتی متر) در منطقه مازندران بیشتر از منطقه غرب (یعنی گیلان) می باشد به طوریکه در سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ میزان آن در منطقه مازندران به ترتیب ۴۱/۱ و ۳۹/۰ درصد و در منطقه غرب به ترتیب ۷/۸ و ۷/۲ درصد بود (غنی نژاد و همکاران ، ۱۳۸۲) . طی سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ در منطقه شرق (گلستان) فراوانی نسبی ماهیان غیر استاندارد کمتر از مازندران و بیشتر از گیلان بود . ولی در سال ۱۳۸۲ در استانهای مازندران و گیلان فراوانی ماهیان غیر استاندارد بیشتر از گلستان بوده است (عبدالملکی و همکاران ، ۱۳۸۳) . در سال ۱۳۸۵ گروههای طولی ۳۵ تا ۵۰ سانتی متری نسبت به سال ۱۳۷۱ در حد بسیار بیشتری بوده و شیب کاهشی سمت راست نمودار بسیار ملایم شده است که با افزایش ذخایر و صید کفال طلایی در طی سالهای ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ مطابقت داشت (غنی نژاد و همکاران ، ۱۳۸۸) . در سال ۹۰ـ۱۳۸۹ و ۹۱ـ۱۳۹۰ ، فراوانی ماهیان غیراستاندارد برای کل سواحل ایرانی دریای خزر به ترتیب ۲۴/۳ و ۳۲/۷ درصد محاسبه شد (فضلی و دریانبرد ، ۱۳۹۱) . در سال ۹۰ـ۱۳۸۹ فراوانی ماهیان غیراستاندارد در استان گیلان با ۳۱/۷ درصد بیش از دو استان دیگر بود و در این سال از شرق به غرب بر فراوانی ماهیان غیراستاندارد افزوده شد. در سال ۹۱ــ۱۳۹۰ فراوانی ماهیان غیراستاندارد در استان مازندران با ۳۶/۲ درصد بیش از دو استان دیگر بود. در هر دو سال این مطالعه کمترین فراوانی ماهیان کفال طلائی غیراستاندارد در استان گلستان مشاهده شد. فراوانی ماهیان غیر استاندارد مازندران و گیلان بترتیب ۲۷/۳ و ۲۶/۳ درصد، در گلستان ۲۰/۴ درصد و در کل سواحل ایران نیز

حدود ۲۵/۴ درصدبرآورد شد . اما در چند سال اخیر فراوانی ماهیان کفال طلائی غیراستاندارد در استان گلستان کمتر از دو استان دیگر بود. بیشترین فراوانی ماهیان غیراستاندارد در سال ۸۷ـ۱۳۸۶ با ۲۸/۳ درصد در استان گیلان و در سالهای ۸۸ـ۱۳۸۷ و ۸۹ـ۱۳۸۸ به ترتیب با ۲۰/۴ و ۱۷/۷ درصد در استان مازندران مشاهده شد (فضلی و همکاران ، ۱۳۹۰) . در سال ۹۰ـ۱۳۸۹ بیشترین فراوانی با ۳۱/۷ درصد در استان گیلان و در سال ۹۱ـ۱۳۹۰ با ۳۶/۲ درصد در استان مازندران محاسبه شد. بدین ترتیب می توان گفت این موضوع نشان می دهد که در منطقه مرکزی ماهیان جوان تر کفال طلائی دارای فراوانی نسبی بیشتری از منطقه غرب هستند اما تراکم و فراوانی در اندازه های بزرگتر کفال طلایی در شرق دریای خزر و سواحل استان گلستان بیش از سایر نقاط می باشد.

ترکیب سنی کفال طلایی نیز از زمان معرفی و پیوند به دریای خزر تاکنون دستخوش تغییراتی شده است. بدین ترتیب که دامنه سنی آن گسترده تر شده و از ۱ تا ۶ ساله در سال ۱۹۴۰ به ۲ تا ۱۲ ساله در سالهای اخیر رسیده است . ۱۰ سال پس از معرفی کفال ماهیان به دریای خزر و در سال ۱۹۴۰ میلادی ماهیان کفال طلایی ۲ تا ۴ ساله با ۸۴/۵ درصد بیشترین فراوانی را در ترکیب صید داشتند. در حالیکه در سال ۱۹۵۰ ماهیان ۷ تا ۹ ساله با ۷۳/۴ درصد غالبیت داشتند. طی سالهای ۱۹۷۰ و ۱۹۷۶ ماهیان ۲ تا ۵ ساله به ترتیب با ۸۲/۳ و ۷۳/۸ درصد بیشترین سهم صید را بخود اختصاص دادند. در آبهای ایرانی دریای خزر ماهیان ۲ تا ۴ ساله در سال ۷۴ـ۱۳۷۳ با ۸۸ درصد بیشترین فراوانی را داشتند (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۷۴) درحالیکه طی سالهای ۸۵ـ۱۳۸۴ و ۸۶ـ۱۳۸۵ ماهیان ۳ تا ۶ ساله با بیش از ۸۵ درصد (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸) و در سال ۸۹ـ۱۳۸۸ ماهیان ۳ تا ۵ ساله با ۸۴/۵ درصد (فضلی و همکاران ، ۱۳۹۰) بیشترین فراوانی را داشتند . به گزارش بلیایوا و همکاران (۱۹۸۹) اطلاعات و داده های مربوط به صید سال های ۱۹۷۶ تا ۱۹۸۰ (۱۳۵۰ الی ۱۳۵۵ شمسی) ، کاهش بعدی آهنگ رشد کفال ماهیان را ثابت نمود . کاهش طول عمر تا ۹ و بندرت ۱۰ سال مشاهده گردید و باروری جمعیت پائین آمد و همچنین سطح تعداد جمعیت کاهش یافت . از طرف دیگر این سال ها همزمان با پایین آمدن سطح آب دریای خزر به پایین ترین حد در قرن حاضر و تغییرات شدید در وضعیت هیدروشیمی آب این دریا بوده است . بخش عمده صید از نمونه هایی تشکیل شده است که طول بدن آنها بین ۲۴ تا ۳۰ سانتیمتر نوسان دارد . این وضعیت در سواحل ایرانی دریای خزر نیز مشاهده گردید به طوریکه در طی سالهای آخر دهه ۱۳۵۰ میزان صید کفال ماهیان تا حدد ۲۸۲ تن کاهش پیدا نمود (رضوی صیاد ، ۱۳۶۹) .

نتایج فراوانی طولی ماهی کفال طلایی در فصل صید سال ۹۳ -۱۳۹۲ نشان داد که ۲۷/۱ درصد از صید مربوط به ماهیان نابالغ ، ۴۲/۵ درصد در گروه ماهیان بالغ ، ۲۰ درصد جزء گروه ماهیان با طول مطلوب و ۱۰/۴ درصد ماهیان صید شده جزء گروه مولدین بزرگ بوده اند .

Froese (۲۰۰۴) برای بهره برداری از ذخایر ماهیان سه شاخص کیفی ارائه کرده است . شاخص اول اینکه "اجازه دهید تخمریزی کنند" هدف آن است که ۱۰۰٪ ماهیان قبل صید حداقل یک بار اجازه تخمریزی داشته باشند، این عمل باعث حفظ ذخایر مولدین شده و بازسازی مناسب ذخیره را ممکن می سازد .

شاخص دوم " اجازه دهید آنها رشد کنند" هدف اینست که ۱۰۰ درصد ماهیان صید شده در دامنه طول مطلوب باشند . همچنین در هدف مدیریت اکوسیستمی منابع شیلاتی، صید پایدار باید با حداقل اثر بر روی ذخایر هدف برنامه ریزی شود (Pikitch et al., 2004) . در نتیجه فقط می توان ماهیانی را صید نمود که دارای طول مطلوب باشند (Froese and Binohlan, 2000 ؛ Froese, 2004). شاخص سوم " اجازه دهید مولدین بزرگ زنده بمانند"دستیابی به این هدف بستگی به شیوه مدیریت دارد.

در کل، هدف بکارگیری یک شیوه مدیریتی است که منجر به هیچگونه صید از مولدین بزرگ نشود. اگر این شیوه بکار برده نشده و میزان صید منعکس کننده ساختار سنی و طولی ذخیره باشد و فراوانی مولدین بزرگ در صید بین ۴۰-۳۰ درصد باشد نشانگر وضعیت مطلوب ذخیره است . بطوریکه ملاحظه می شود مولدین بزرگ در جمعیت در حد بسیار پایینی قرار دارند که نشانه وضعیت نامطلوب ذخایر این ماهی در سال ۹۳-۱۳۹۲ می باشد . فضلی و دریانبرد (۱۳۹۱) گزارش می نمایند که طی دو دهه اخیر تقریبا حدود ۲۴٪ صید ماهی کفال طلائی را ماهیان نابالغ تشکیل می دادند که فرصت حداقل یکبار تخمریزی به آنها داده نشده است. در این خصوص فراوانی ماهیان نابالغ در دهه اول (۸۰-۱۳۷۱) کمتر از دهه دوم بوده است . دلیل آن اتخاذ و به کارگیری سیاست مناسب در استفاده از پره با چشمه مناسب در کیسه تور بود . در دهه دوم به جای استفاده از فقط یک چشمه ۳۰ و کمتر از ۳۰ میلیمتر در کیسه ، از دو چشمه ۳۰ و ۳۳ میلیمتر در دو دوره زمانی در هر فصل صید استفاده شدکه به کارگیری این سیاست نقش مهمی در کاهش فراوانی ماهیان نابالغ در صید هر دو منطقه شرق و غرب به خصوص در ۵-۴ سال اخیر داشته است . میزان فراوانی ماهیانی که در دامنه طول مطلوب قرار داشتند (شاخص دوم هدف صید ؛ ۱۰۰٪) ، ۲۰٪ درصد از کل صید بود . فراوانی مولدین درشت (شاخص سوم ؛ یعنی اجازه دهید مولدین بزرگ زنده بمانند) ، ماهی کفال طلائی باید حداقل بیشتر از ۳۰٪ از کل صید باشد . در صورتیکه در این فصل صید فراوانی آنها بطور متوسط ۱۰/۴ درصد برآورد شد که جای بسی نگرانی دارد .

در فصل صید ۹۳– ۱۳۹۲ ، پارامترهای رشد وان برتلانفی ماهی کفال طلایی شامل طول بی نهایت ($L\infty$) ، ضریب رشد (k) و زمانی که طول ماهی برابر صفر باشد (to) بترتیب برابر ۵۷/۴ سانتیمتر ، ۰/۱۶ در سال ، و ۰/۴۵ – سال محاسبه شد . مقادیر طول بینهایت و ضریب رشد این گونه در سال ۷۱ـ۱۳۷۰ به ترتیب ۵۸ سانتیمتر و ۰/۳۷ (غنی نژاد و مقیم، ۱۳۷۲) ، در سال ۸۲ـ۱۳۸۱ به ترتیب ۷۵ سانتیمتر و ۰/۱۰۵ (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۸۲) و طی سالهای ۸۷ـ۱۳۸۶ تا ۸۹ـ۱۳۸۸ به ترتیب ۶۲/۷ سانتیمتر و ۰/۱۵ (فضلی و همکاران ، ۱۳۹۰) گزارش شد . درجدول زیر مقایسه ای بین سایرمطالعات واین پژوهش صورت گرفته است .

جدول ۳ : مقایسه پارامترهای رشد ون برتلانفی ماهی کفال طلائی در مناطق مختلف جهان

منطقه بررسی	L∞ (سانتی متر)	K (در سال)	t0 (سال)	منبع
دریای اژه	۴۳/۲	۰/۳۳	- ۰/۳۰	Ilkyaz *et al*.,(2006)
دریای سیاه	۵۴/۱	۰/۱۹۹	-	Nikolskii (1961)
دریای خزر	۶۶	۰/۱۶۹	-	Nikolskii (1961)
سواحل ایرانی دریای خزر	۵۱/۴	۰/۱۷۰	- ۰/۷۱	Ghadirnejad (1996)
سواحل ایرانی دریای خزر	۴۹/۵	۰/۲۱	- ۱/۰۶۹	غنی نژاد و همکاران(۱۳۸۸)
سواحل ایرانی دریای خزر	۶۲/۷	۰/۱۵	- ۰/۲۳	Fazli *et al*.,(2008)
سواحل ایرانی دریای خزر	۶۱/۱	۰/۱۸	-۰/۱۴	فضلی و همکاران (۱۳۹۲)
سواحل ایرانی دریای خزر	۵۹/۲۴	۰/۱۲	- ۱/۳۱	عبدالملکی و همکاران (۱۳۹۱)
سواحل ایرانی دریای خزر	۵۷/۴	۰/۱۶	- ۰/۴۵	تحقیق حاضر

همانگونه که از جدول ۲ ملاحظه می شود ضرایب رشد این ماهی در مناطق و زمانهای مختلف با یکدیگر متفاوت می باشند .Beverton and Holt(۱۹۵۷) اشاره می کنند که پارامتر رشد L∞ یا طول مجانبی تحت تاثیر عوامل محیطی از قبیل فراهم بودن غذا و تراکم جمعیت قرار دارد .همچنین ضریب رشد K بیشتر تحت تاثیر عوامل ژنتیکی و فیزیولوژیکی می باشند . محاسبه ضرایبK و L∞ نقش مهمی در تعیین دیگر پارامترهای پویایی جمعیت یک گونه دارد . شناخت اولیه بیولوژیکی و مطالعات انجام گرفته در خصوص آبزیان تا حدود زیادی بر دقت محاسبات می افزاید (Pauly , 1980) . این پارامتر ها تحت تاثیر درجه حرارت قرار داشته و مقدار K بطور لگاریتمی با افزایش درجه حرارت افزایش می یابد و از طرف دیگر مقدارL∞ به آهستگی با افزایش درجه حرارت کاهش می یابد (Sparre and Venema , 1998). 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 و درجه حرارت اغلب با تغییر پارامترهای رشد جمعیت در ارتباط می باشند (Shepherd and Grimes , 1983). مقادیر این پارامتر ها حتی در یک منطقه واحد نیز به علت تغییرات محیطی ممکن است متفاوت باشد (Al-Hosni and Siddeek , 1999)

غنی نژاد و همکاران (۱۳۸۲) طی گزارشی اعلام نمودند که میزان ضریب چاقی کفال طلایی نسبت به یک دهه پیش با کاهش مواجه بوده و علت آنرا افزایش بسیار شدید جمعیت این ماهی در طی سالهای اخیر می دانند . به گزارش فضلی و همکاران (۱۳۹۲) ضریب چاقی ماهی کفال طلائی در طی دو دهه روند کاهشی داشته است و از ۱/۱۶ در سال ۷۳-۱۳۷۲ به ۱/۰۱ در سال ۹۰-۸۹ کاهش یافت . در این تحقیق نیز رابطه معکوس میزان k با Loo طی سالهای ۹۲-۹۱ و ۹۳-۹۲ مشهود می باشد.

نتایج زیست سنجی ماهی کفال پوزه باریک در فصل صید ۹۳ -۱۳۹۲ در سواحل ایرانی دریای خزر بیانگر آن است که میانگین طول چنگالی این ماهی ۳/۳ ± ۲۴/۸ سانتیمتر با حداقل و حداکثر طول به ترتیب ۱۷ و ۳۹/۵ سانتیمتر بوده است . میانگین وزن کفال پوزه باریک برابر ۲۵/۵± ۱۱۹ گرم و حداقل و حداکثر وزن به ترتیب

۵۰ و ۳۸۰ گرم و میانگین سن این ماهی نیز ۰/۶ ±۲/۵ سال با حداقل و حداکثربه ترتیب ۲ و ۳ سال اندازه گیری شد . میانگین طول کفال پوزه باریک طی سالهای ۱۳۶۹ لغایت ۱۳۹۱ برابر ۱/۲ ± ۲۷/۶ سانتی متر با ضریب تغییرات ۴/۵ درصد بود که تغییرات اندکی را نشان داد . میانگین وزن ماهی کفال پوزه باریک طی دوره فوق الذکر برابر ۳۸/۳ ± ۲۳۱/۸ گرم با ضریب تغییرات ۱۶/۵ درصد بوده است . با توجه به نتایج زیست سنجی ها ، بالغ بر ۹۷/۵ درصد از نمونه ها به کفال طلایی اختصاص داشته و به بیان دیگر جمعیت کفال پوزه باریک دچار نقصان شدیدی گردیده است . میانگین (± انحراف معیار) طول چنگالی و وزن کل این ماهی در سال ۹۰ـ۱۳۸۹ به ترتیب ۳/۹±۲۶/۲ سانتیمتر و ۵۷/۵±۱۵۱/۱ گرم و در سال ۹۱ـ۱۳۹۰ به ترتیب ۶/۲±۲۹/۴ سانتیمتر و ۲۳۱/۲±۲۸۷/۱ گرم محاسبه شد . دامنه سنی در سالهای مذکور به ترتیب ۲ تا۷ ساله و ۳ تا ۱۱ ساله بود. در سال ۹۰ـ۱۳۸۹ بیشترین فراوانی با ۷۹/۷ درصد مربوط به گروههای سنی ۳ و ۴ ساله و در سال ۹۱ـ۱۳۹۰ با ۷۵/۶ درصد مربوط به گروههای سنی ۴ و ۵ ساله بود (فضلی و همکاران ، ۱۳۹۲) . به گزارش فضلی و همکاران (۱۳۹۲) ضریب چاقی ماهی کفال پوزه باریک در طی سالهای بهره برداری ۷۲-۱۳۷۱ الی ۸۶-۱۳۸۵ تغییرات اندکی داشت و بین ۰/۹۸ الی ۱/۱۱ متغیر بود. از سال ۱۳۸۶ به بعد روند کاهشی داشته و در سال ۹۰-۱۳۸۹ به حداقل میزان خود رسیده است (۰/۸۲) ولی در سال ۹۱-۱۳۹۰ میزان این شاخص به ۰/۹۸ افزایش یافت .

به دلیل مشترک بودن ذخایرکفال ماهیان بین همه کشورهای ساحلی و مهاجرت آنها به تمام نقاط دریای خزر ، ارزیابی ذخایر آنها بسیار دشوار است . طبق مطالعات انجام شده در سال ۱۳۷۲ میزان ذخایر کفال طلائی ۸۱۷۶ تن و حداکثر قابل برداشت ۱۶۹۱ تن گزارش شد (Ghadirnejad , 1996). بر اساس اطلاعات بدست آمده در سال بهره برداری ۱۳۸۰ میزان ذخایر و حداکثر محصول قابل برداشت کفال طلائی به ترتیب ۱۳۲۷۶ و ۳۷۷۸/۱ تن بود (غنی نژاد و همکاران ، ۱۳۸۱) . از سال ۱۳۷۹ به بعد افزایش صید کفال ماهیان وارد مرحلهٔ جدیدی گردید . افزایش صید کفال ماهیان در این دوره به دلیل افزایش ذخیرهٔ کفال طلائی بوده است . به طوریکه به گزارش عبدالملکی و همکاران (۱۳۸۴) ذخیرهٔ کفال طلائی در سال۱۳۸۳ برابر ۱۲/۲ هزار تن بوده است . در حالیکه این رقم برای سال ۷۶ مقدار ۸/۷ هزار تن می باشد (غنی نژاد و همکاران ، ۱۳۷۷) . بر اساس محاسبه انجام شده میزان ذخایر ماهی کفال طلائی طی دو سال بهره برداری ۹۰-۱۳۸۹ و ۹۱-۱۳۹۰ به ترتیب ۱۴۶۰۰ و ۱۴۴۰۰ تن بود . نتایج نشان داد که در طی دو دهه گذشته میزان ذخایر ماهی کفال طلائی ابتدا از حدود۱۲۵۰۰تن در سال ۱۳۷۱ به ۲۱۰۰۰ تن در سال ۸۰-۱۳۷۹ افزایش، سپس روندی کاهشی داشته و در سال ۱۳۹۰ به ۱۴۴۰۰ تن رسید (Fazli et al., 2012). در خصوص افزایش صید و ذخائر کفال طلائی طی سالهای ۸۱ - ۱۳۷۵ فرضیات مختلفی وجود دارد. یکی از این پیش فرض ها مسئله ورود شانه دار *Mnemiopsis leidyi* به دریای خزر و تغییرات اکولوژیک حاصل از آن می باشد . طبق بررسیهای انجام شده شانه دار مهاجم (*Mnemiopsis leidyi*) در طی سالهای اخیر وارد دریای خزر شده و به شدت گسترش یافته است (Ivanov et al., 2000) . این موجود که به شدت از زئوپلانکتونها و تخم و لارو ماهیان تغذیه میکند (Kideys and Romanova , 2001) ، در

ماههای گرم سال گسترش وسیع و تراکم بالائی دارد (روحی و فضلی ، ۱۳۸۱) . نکته جالب اینکه پس از ورود و طغیان شانه دار مهاجم M.leidyi به دریای سیاه و کاهش ذخایر انواع ماهیان و به خصوص شگ ماهیان ، میزان صید کفال ماهیان در این دریا به طور معنی داری افزایش یافته است . به طوریکه میزان صید از ۲۳۵۸ تن در سال ۱۹۹۲ به ۱۰ هزار تن در سال ۱۹۹۹ رسید (اطلاعات ارسالی از Kideys در سال ۲۰۰۰) . لذا به نظر می رسد افزایش جمعیت و ذخیره کفال طلائی از طریق استفاده گسترده از منابع غذائی ، محیطی و ایجاد رقابت بین گونه ای باعث گردیده که ذخایر کفال پوزه باریک با محدودیت هائی مواجه گردیده و کاهش یابد . از طرف دیگر ورود شانه دار مهاجم به دریای خزر موجب بروز تغییرات درکلیه اجزاء اکوسیستم خزر گردید(Roohi et al. 2010; Ganjian et al. 2010). به طوریکه بر روی دو گونه پلاژیک کیلکای آنچوی و چشم درشت اثرات منفی بر جای نهاده(Fazli et al. 2007a) و بر روی ذخایر کیلکای معمولی (Fazli et al. 2007b) و کفال طلائی اثر مثبت داشته است (Fazli et al. 2008 b) .

همچنین بنظر می رسد که کاهش شدید ذخایر کیلکا ماهیان به عنوان شکارچیان تخم و لارو کفال طلائی به واسطه شانه دار مهاجم *M.leidyi* منجر به بقای بیشتر تخم و لارو ماهی کفال طلائی و افزایش تعداد و ذخیرهٔ این گونه گردیده است (غنی نژاد و همکاران ، ۱۳۸۸) .

همانگونه که اشاره شد طی سالهای اخیر میزان صید و ذخایر کفال طلایی روند کاهشی داشته است . از علت و علل کاهش ذخایر این گونه به نظر می رسد عواملی چون بروز بیماری کفال ماهیان ، ورود آلاینده ها و آلودگیهای زیست محیطی و نفتی در دریا ، کاهش سطح آب دریای خزر طی سالهای اخیر (بنا به گزارش بلیایوا و همکاران (۱۹۸۹) اطلاعات و داده های مربوط به صید سال های ۱۹۷۶ تا ۱۹۸۰ (۱۳۵۵ الی ۱۳۵۹ شمسی) ، کاهش بعدی آهنگ رشد کفال ماهیان را ثابت نمود . کاهش طول عمر تا ۹ و بندرت ۱۰ سال ، مشاهده گردید و باروری جمعیت پائین آمد و همچنین تعداد جمعیت کاهش یافت . از طرف دیگر در این سال ها شاهد بروز دو پدیده در خزر بوده ایم که یکی افت سطح آب دریای خزر به پائین ترین حد خود در قرن حاضر و دیگری تغییرات شدید در وضعیت هیدروشیمی آب این دریا بوده است . با توجه به شروع زود هنگام فصل صید ماهیان استخوانی (که زمان اوج فعالیت تولیدمثلی کفال طلائی بوده و در این زمان بیش از ۵۰ درصد از ماهیان در مراحل ۴ و ۵ رسیدگی جنسی و آماده برای تخمریزی و یا درحال تخمریزی می باشند) و اثرات آن بر روند بازسازی طبیعی ذخایر کفال طلائی (البته غنی نژاد و همکاران (۱۳۸۸) اعتقاد بر این است که در صورت رعایت سقف صید کفال ماهیان در طول فصل صید و اعمال مدیریت شیلاتی بر زمان شروع و پایان فصل صید در مناطق مختلف و صید ماهیان کفال طلایی در حال تخمریزی در دهه اول و دوم مهر ماه مشکل و مسئله ای را برای ذخایر کفال طلایی ایجاد نخواهد کرد. چرا که با عنایت بر موارد مطرح شده ، تعداد مولدین کفال طلائی که قادر به تخمریزی گردیده اند درصد بالایی خواهد بود و با توجه به تعداد بسیار زیاد هم آوری در کفال طلایی ، از بازسازی ذخیره این گونه اطمینان بیشتری حاصل می گردد.

هرتغییری دراقلیم می تواند منشاءتغییرات بزرگ در رشد ومیزان وقوع رخدادهای اقلیمی و بلایای طبیعی باشد . از آن جمله گردباد وطوفانهای گرمسیری ، طوفانهای دریایی، طغیان وخشکسالی،طوفان شن و ماسه ، درجه حرارت بالا و شوکهای حرارتی،آتش سوزی های ناشی ازخشکسالی و زمین لرزه را می توان نام برد .آماروارقام نشان می دهدکه دردنیا بیش از ۷۰ درصد بلایای طبیعی مرتبط با موضوع اقلیم بوده و این پدیده ها موجب بروز بیش از ۸۴ درصد تخریب، ۸۰ درصدمرگ و میرو بیش از ۹۶ درصدآسیب دیدگی افرادگردیده اند .

یکی از پدیده هایی که در سالهای اخیر از دریای خزر گزارش شده است ، شکوفایی جلبکی بوده است . تا پیش از این گزارشی در این خصوص ثبت نگردیده بود اما در شهریور ماه سال ۱۳۸۴ این رخداد در آبهای غربی ، مرکزی و ساحلی ایران در دریای خزر مشاهده و لکه حاصل ، تصویربرداری و گزارش گردید. نتایج حاصل از بررسی نشان دهنده شکوفایی جلبک سیانوفیسه با نام علمی *Nodulariaspumigena* بوده است . این شکوفایی ابتدا در آبهای بخش غربی استان گیلان مشاهده و سپس به سمت بندرانزلی و بندر نوشهر حرکت نمود. جلبک‌هایی که درحال حاضر دردریای خزر ایجاد مشکل می نمایند ، عمدتا جزء جلبک‌های سبزآبی(سیانوفیت‌ها) فرصت‌طلب شناخته شده‌اند . دریای خزر به علت ورود آلودگی رودخانه‌ای و ساحلی، به محیطی غنی از مواد غذایی تبدیل شده، با گرم شدن هوا بهترین شرایط برای شکوفایی پلانکتونی ایجاد می شود به این صورت که کف‌های کرم‌رنگ به طور گسترده‌ای سطح آب را می‌پوشاند که در سال ۱۳۸۴ مساحتی بالغ بر ۲۰ هزار کیلومتر را پوشاند(Soloviev , 2005). در سال ۱۳۸۸ شکوفایی جلبک در سواحل جنوب غربی بخش ایرانی دریای خزر گزارش گردید . همچنین در سال ۱۳۸۹ نیز شکوفایی این جلبک در شهریور ماه در خزر جنوبی مشاهده شد . فراوانی این جلبک به ۵۸۳۰ عدد در لیتر و بیوماس آن به ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر رسید . طی تحقیقاتی که انجام گرفته شرایط جوی روی این پدیده بسیار موثر است یعنی هر چه سرعت باد کم و تلاطم آب کمتر باشد قدرت رشد و پراکنش این جلبک‌ها بیشتر می‌شود. آرامش دریا و دمای مناسب ۲۵ درجه سانتیگراد آب نیز در تشکیل این لکه جلبکی مؤثر بوده است . شکوفایی این جلبکها از اواسط تایستان شروع و در اوایل آذر ماه به اوج خود میرسد (Nasrollahzadeh Saravi et al., 2011) . وقوع شکوفایی جلبکی در دریای خزر حائز اهمیت بوده و نشان دهنده یک اعلام خطر دیگر زیست محیطی برای دریای خزرمی باشد . چرا که یکی از پیامدهای گرمایش جهانی ، شکوفایی سیانوفیتا در دریاها می باشد (NasrollahzadehSaravietal., 2011) .

از دیگر پدیده های مشاهده شده در دریای خزر بیماری نکروز عصبی ویروسی (VNNViral NervousNecrosis,) کفال ماهیان می باشد . تلفات شدید در کفال ماهیان طلایی در سواحل جنوبی دریای خزر از سال ۱۳۸۰ آغاز گردید و متعاقب آن مطالعات برای بررسی علل تلفات انجام گرفت . این بیماری تاکنون در بیش از ۴۰ گونه از ماهیان دریایی و پرورشی جهان گزارش شده است. اما تاکنون از آفریقا شیوع این بیماری گزارش نگردیده است .تلفات کفال ماهیان دریای خزر در استان‌های گلستان، مازندران و گیلان در ماه‌های دی، بهمن و اسفند سال ۱۳۸۹ به دو صورت علایم بالینی تورم شکمی و لاغری مفرط دیده شد.به منظور بررسی علت تلفات تعداد

۱۳۰ نمونه مغز و چشم از ماهیان دارای علایم بالینی جمع آوری شده و به دو روش هیستوپاتولوژی و آنتی بادی درخشان غیرمستقیم بر روی مقاطع بافتی و گسترش فشاری با استفاده از مونوکلونال آنتی بادی ضد بتانودا ویروس مورد آزمایش قرار گرفت.تمامی ماهیان بیمار دارای کیسه شنای متسع بودند. درآزمایشات باکتری شناسی و انگل شناسی، هیچگونه عامل بیماریزا مشخص نگردید .مطالعه بافت شناسی در ۲۹ ماهی، علایم نکروز و واکوئله شدن بافت مغز، اعصاب بینایی وشبکیه چشم را نشان داد که حاکی از حضورRNA نوداویروس در آنها بود. در بررسی میکروسکوپ الکترونی، ذرات نوداویروس با اندازه ۲۵ تا ۳۰ نانومتر در مقطع چشم یک ماهی کفال بیمار مشاهده گردید(Soltaniet al.,2010). از مجموع ۱۳۰ نمونه، تعداد ۸۹ نمونه از نظر وجود واکنش آنتی ژن آنتی بادی در هر سه استان مثبت تشخیص داده شد.نتایج نشان داده که الگوی زمانی وقوع تلفات در سه استان متفاوت بوده و بروز تلفات با فاصله زمانی یک ماهه از سواحل شرقی دریای خزر به طرف سواحل غربی صورت گرفته است.تفاوت های دمایی آب و هوا و آغاز افزایش درجه حرارت محیط از شرق به غرب را از دلایل تلفات کفال ماهیان برشمرد و اذعان داشت: تکثیر بتانوداویروس وابسته به دما بوده و با افزایش دما میزان وقوع بیماری افزایش می یابد.چنین تنشهای فیزیولوژیکی که به تغییرات آب و هوایی وابسته هستند،ممکن است موجب کاهش سطح مقاومت میزبان و افزایش فراوانی بیماری های فرصت طلب(Opportunistic)در میان آنهاشود. عامل این بیماری های نوپدید در میان ارگانیسمهای دریایی، فعالیت های انسانی و تغییرات آب و هواییبوده و موجب انتقال فزایندۀ و گستردۀگونه های پاتوژن شده و آنها را در معرض جمعیت میزبان‌های جدید قرار می دهند. به زبان دیگر، نه تنها پاتوژنهای جدید در نتیجۀ تغییر در درجه حرارت آب دریاها پدیدارمی گردند، بلکه این تغییرات درجه حرارت، موجب ایجاد استرس و فشار بر ارگانیسم های دریایی شده و توان آنها را برای رویارویی با عفونت ها کاهش می دهد (Soltani et al.,2010) . اطلاعات موجودنشان می دهد که هنوز به پژوهشهای گسترده تری برای درک ارتباط میان تغییرات آب وهوایی، آلودگی، پاتوژنهای دریایی و مکانیسم های ایجاد کنندۀ مقاومت به بیماری درارگانیسم‌های دریایی نیاز است .

ژله ماهیان غالبا به عنوان گونه هایی با قابلیت شکوفایی جمعیت بوده وبه عنوان شاخص آب و هوا شناخته می شوند(Attrill et al., 2007; Lynam et al., 2006). چنین پیش بینی می شود که در آب های گرم تر که در ارتباط با سناریوهای تغییر آب و هوا می باشند ، فراوانی ژله ماهیان دریایی افزایش یابد (Attrill et al., 2007).شانه دار مهاجم دریای خزر (*Mnemiopsis leidyi*) که در اواخر دهه ۱۹۹۰ میلادی توسط آب توازن کشتی ها از دریای سیاه به دریای خزر منتقل شد ، تاثیرات بسیار منفی بر اکوسیستم دریای خزر به جا گذاشته است.در مطالعاتی که پیش از این انجام شده است ، پیشنهاد گردیده بود که صید بی رویه ، فراغنی شدن (eutrophication) و تغییرات آب و هوا و اقلیمی (گرم شدن کره زمین) عامل شروع انفجار جمعیت شانه دار در زیستگاه های بومی و مجاری واردشده به آنها می باشند (Mills 2001; Bilio and Niermann 2004; Purcell 2005; Lynam et al. 2006).

شاخص فراغنی شدن (Eutrophication) بر اساس پنج متغیر (از جمله نیترات ، نیتریت ، یون آمونیوم ، فسفات و زیتوده فیتوپلانکتونها) روند افزایشی از کم غذایی (Oligotrophic) به سمت فراغنی شدن (Eutrophication) را در جنوب دریای خزر نشان داد . این شاخص در سال ۱۹۹۴ حالت کم غذایی را نشان می داد اما در طی سالهای ۲۰۰۷- ۲۰۰۶ این شاخص در دسته فراغنی شدن طبقه بندی شد (Gangian et al.,2010 ;Nasrollahzadeh Saravi et al., 2008) .

از دیگر عوامل بسیار تاثیر گذار در اکوسیستم دریای خزر وجود منابع مختلف آلاینده می باشدکه مهمترین آن آلودگی نفتی است(Aladin and Plotnikov,2004). سالانه حدود ۱۲۰ میلیون متر مکعب فاضلاب وارد رودخانه ولگا می شود . شدت آلودگی در طی ۵۰ سال گذشته در اثر فعالیت های انسانی افزایش یافته و مشکلات متعدد زیست محیطی را در این دریا ایجاد کرده است . از آنجائیکه دریای خزر یک دریای بسته است ، زمان ماندگاری آلودگیها در آن طولانی است فلذا ایجاب می نماید که برنامه ریزی و مدیریت منسجمی برای سنجش و کنترل آلودگیها به اجرا در آید . مهمترین آلاینده های دریای خزر به قرار زیر می باشند :

آلودگی قسمتهائی از دریای خزر به هیدروکربورها که در نتیجهٔ توسعه و تکامل صنایع دریائی و حفر چاه و استخراج نفت و گاز ، به میزان بالاتر از حد معمول است . انواع هیدرو کربورها با تراکم زیاد در تمامی خزر مشاهده می شود . به عنوان مثال در خزر شمالی در نزدیکی منطقه نفتیان آلودگی به مواد نفتی بسیار زیاد است . در طی حفاریهای نفتی انواع هیدرو کربورها وارد آب شده و برخی اوقات غلظت آن به ۳۵ میکروگرم در لیتر میرسد و بعضی مواقع گزارش شده است که مواد نفتی بیش از ۸۰۰ کیلومتر مربع از سطح دریا را در حوزه های نفتی پوشانده اند . به علاوه مواد نفتی با تجمع در رسوبات کف و در موجودات کفزی از طرق دیگر نیز بر اکوسیستم اثر منفی می گذارند(Mamedov and Korotenko, 2005) . در سواحل ایرانی دریای خزر آلودگی نفتی در آبهای استان گیلان از غرب به شرق کاهش می یابد . بررسی های فصلی نشان داد که در فصل پائیز مقادیر کل هیدروکربورهای نفتی در همهٔ سواحل استان گیلان چندین برابر بیشتر از فصول دیگر می باشد (خداپرست و همکاران ، ۱۳۸۴) .فلزات سنگین که در رده دوم از آلوده کننده های دریای خزر هستند ، بسیار پایدار و غیر قابل تبدیل توسط موجودات زنده می باشند. این مواد عمدتا درکبد و چربی هیپودرم تجمع می یابند(Aladin and Plotnikov,2004). فلزات سنگین همچنین بزرگترین منبع آلودگی در خزر شمالی محسوب می شوند . بیشتر فلزات سنگین حاصل فعالیت صنایع در منطقه Atyrau (Guryev) و آستاراخان بوده و برخی نیز حاصل استخراج معدن در بالادست رودخانه های بزرگ اند . فلزات سنگین در آب و در رسوبات یافت شده و در اندام برخی از ماهیان و همچنین فک دریای خزر انباشته می شوند (میرزاجانی و همکاران ، ۱۳۹۱) . در دریای خزر بر اثر حفاری چاههای نفت و تولیدات مواد نفتی میزان زیادی از مواد نفتی و فلزات سنگین (جیوه، سرب، کادمیوم، روی کروم ، مس وغیره) به دریا وارد می شود. میزان بالای فعالیت دراستخراج نفت و گاز و همچنین حمل و نقل سبب کاهش کیفیت آب دریای خزرگردیده است . در بررسی سال های اخیر میزان فلزات سنگین در

آبهای کمتراز ۵ متر به طور معنی داری در مقایسه با آبهای ۱۰ متر افزایش داشته است. نتایج مطالعات فلزات سنگین از سال ۷۸ تا سال ۸۷ افزایش مقادیر فلزی نظیر سرب، کادمیم و آهن را در این دریا نشان می دهد و در برخی ایستگاه های مورد مطالعه مقادیری از فلز جیوه نیز دیده شده است (واردی و همکاران، ۱۳۹۰) . جیوه از مهمترین فلزات آلوده کننده محیط زیست ماهیان بوده و مشخص شده که فلزات سنگین می توانند باعث مشکلاتی مثل تغییر در وظایف قلب، تغییر در پارامترهای خونی، جلوگیری از سنتز DNA، اختلال در تولید اسپرم و مرگ شود. خیلی از حشره کش ها و ترکیبات پلاستیکی و دیگر آلودگی های نفتی می توانند باعث کاهش هم آوری در اکثر گونه ها شوند به طوریکه در *Atlantic Salmon* ، تحت تاثیر آفت کش ها، تعداد تخم های لقاح یافته کاهش یافت (Moor and Waring, 2001).

لازم به ذکر است که به تبع صید انبوه کفال ماهیان در سال ۱۳۶۱ ، پس از آن و در طی چند سال بعد میزان صید بطور نسبی کاهش یافت . ولی پس از گذشت دو سال میزان صید به ۲۵۰۰ تن و پس از گذشت ۶ سال به بیش از ۳ هزار تن رسید (غنی نژاد و همکاران ، ۱۳۷۹) . این موضوع سرعت بهبود ذخائر کفال ماهیان را پس از وقوع یک تنش و استرس شدید و قدرت بازگشت آن به وضعیت اولیه بخوبی نشان می دهد . از طرف دیگر به گزارش بلیایوا و همکاران (۱۹۸۹) کفال ماهیان با مصرف مواد غذایی نسبتا متنوع ، پا بر جائی جمعیت های خود را تضمین می کنند چرا که این ماهیان در تمامی طول سال و بدون وابستگی به فصل و نوع غذا ، تغذیه می کنند . این ماهی بصورت برابر از مواد پوسیده، پری‌فیتون و آبزیان کوچک کفزی تغذیه می‌کند . توان سازش آن با مصرف مواد غذایی نسبتاً متنوع و همچنین هم آوری بسیار زیاد آن ، ثبات جمعیت این گونه را تأمین نموده است (kudelina , 1950) .

پیشنهادها

کفال ماهیان بدلیل ارزش اقتصادی بالا و کیفیت و طعم و مزه گوشت آن در بین ساکنین مناطق شمالی کشورمان از جایگاه ویژه ای برخوردار بوده و با روند صید فعلی و تقاضای مصرف بیش از پیش ، در معرض صید بی رویه و در برخی موارد با طول و وزن غیر استاندارد قرار دارد . بدلیل عدم وابستگی این ماهیان به آب شیرین رودخانه ها برای تخمریزی ، مسائل و مشکلات تکثیر همانند ماهی سفید ندارد ولی با این وجود در جهت حفظ ذخایر این گونه و افزایش سهم صید سالانه آن در ترکیب صید ماهیان استخوانی لازم است مدیریت همه جانبه (صید و صیادی ، حفاظت منابع و کنترل و نظارت) با همکاری نهادهای ذیربط صورت پذیرد و از سوی دیگر با انجام مونیتورینگ تخمریزی و زمان پیک مهاجرت های این ماهیان گامی موثر در خصوص ساماندهی روند بهره برداری آن برداشت . کفال ماهیان پس از ماهی سفید مقام دوم را بلحاظ ارزش اقتصادی و میزان صید دارا هستند. همچنین پیشنهاد می گردد با کاهش میزان تلاش صیادی و رعایت سقف بهره برداری ، ذخایر ارزشمند این گونه حفظ گردد . همچنین می توان با بررسی وضعیت تخمریزی ماهی کفال طلایی و پایش زمان شروع و خاتمه فصل تخمریزی این گونه ، مدیریت بهتری در بهره برداری از ذخایر ارزشمند این گونه به عمل آورد .

منابع

- آکادمی علوم قزاقستان.۱۹۹۴. تنوع زیستی منابع زنده دریای خزر. ترجمه ، نورالدین حسین پور ، محمد کریمپور و حجت ا... خداپرست . ۱۳۷۵. مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان ، بندر انزلی. ۱۵۸ ص.
- بلیایوا، و.، ولاسنکو، ن. آ. و ایوانف، و. پ. ۱۹۸۹. *دریای خزر فون ماهیان و منابع اقتصادی آنها*. آکادمی علوم اتحاد شوروی، مسکو. ۲۳۶ ص. (به زبان روسی).
- پورغلام ،ر .، یرملچف، ا .، بشارت ،ک و فضلی،ح . ۱۳۷۵ . ارزیابی ذخایر کیلکا ماهیان بروش هیدروآکوستیک . مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران . ساری . ۱۲۱ ص .
- پیری، م.، رضوی صیاد،ب .، غنی نژاد،د و ملکی شمالی،م. ۱۳۷۸. ماهیان استخوانی دریای خزر (آبهای ایران) گذشته، حال، آینده توسعه پایدار. مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان.۳۵ ص
- دریانبرد، غ.، عبدالملکی،ش.، کر،د و بندانی،غ. ۱۳۸۸. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی درسواحل ایرانی دریای خزر (۸۶ـ۱۳۸۴). مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۵۸ ص.
- دریانبرد، غ.، پورغلامی مقدم،ا.، بندانی،غ.، فضلی،ح.، یوسفیان،م.، کیمرام،ف.، باقرزاده،ف.، طالشیان،ح.، رضائی نصرآباد،ع.، لاریجانی،م.، نهرور،ر.، صلواتیان،م.، رمضانی،م.، قربانی،ص.، الیاسی،ف.، بزرگتبار،م.، دشتی،ع.، دوجی،عو باقری،ن. ۱۳۹۱. بررسی برخی از شاخصهای بیولوژیکی ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۲۱ ص.
- خورشکو،آ. ای . ۱۹۸۹ . فراوانی و ساختار جمعیت کفال اوراتوس در مدت بومی شدن در دریای خزر . ترجمه . حسن فضلی . ۱۳۷۷ . مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران ، ساری . ۱۲ ص .
- رضوی صیاد، ب. ۱۳۶۹. ارزیابی و مدیریت ذخایر ماهیان استخوانی و اقتصادی دریای مازندران. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. ۸۶ ص.
- رضوی صیاد، ب. ۱۳۷۸. مقدمه ای بر اکولوژی دریای خزر. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران.۹۰ ص.
- روحی ،ا و فضلی ، ح . ۱۳۸۱. پراکنش وتراکم *Mnemiopis leidyi* در سواحل جنوب شرقی دریای خزر . مجله علمی شیلات ایران . سال دوازدهم . شماره ۳ . ۵ صفحات ۸۲-۶۷
- سادلایف، ک. ۱۹۶۵. گزارش فنی اقتصادی در مورد تولید ذخایر ماهیهای شیلاتی دردریای خزر. قسمت آبهای ایرانی.سازمان تحقیقات شیلات ایران.
- ستاری ، م . ۱۳۸۵ . *ماهی شناسی* . جلد۳ . اکولوژی و جغرافیای جانوری ماهیان. انتشارات حق شناس . رشت . ۵۱۷ صفحه.
- عبدالصمدف ، ا. س.، پوشبارنک ، ا.ب. و خلیل بیگف ، خ. ۲۰۰۴ . بیولوژی شگ ماهیان دریایی ، کیلکای معمولی و کفال ها و دورنمای صید آنها در منطقه غرب دریای خزر . نتایج کارهای علمی تحقیقاتی سال ۲۰۰۳ . کاسپنیرخ ، آستراخان . صفحات ۳۸۳- ۳۸۱ (به زبان روسی) .

ـ عبدالملکی، ش.، غنی نژاد، د.، بورانی،م.، پورغلامی مقدم ،ا.، فضلی،ح و بندانی،غ. ۱۳۸۳. ارزیابی ذخایر ماهیان‌استخوانی دریای خزر درسال ۸۳ـ۱۳۸۲. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای‌خزر. ۱۴۵ ص.

ـ عبدالملکی، ش.، غنی نژاد، د.، بورانی،م.، پورغلامی مقدم ،ا.، دریانبرد،غ و بندانی،غ. ۱۳۸۴. ارزیابی ذخایرماهیان استخوانی دریای خزر درسال ۸۴ـ۱۳۸۳. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران.۱۴۵ ص.

- عبدالملکی، ش.، پورغلامی مقدم ، ا.، دریانبرد،غ و بندانی،غ.۱۳۹۲ . بررسی ذخایر کفال ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر . سال ۹۲-۱۳۹۱ .مؤسسه تحقیقات شیلات ایران.۷۱ ص.

ـ علیزاده ، ح . ۱۳۸۳. مقدمه ای بر ویژگیهای دریای خزر؛ دریای خزر را بهتر بشناسیم تا درآن غرق نشویم. انتشارات نوربخش. ۱۱۹ صفحه.

ـ غنی نژاد ، د و مقیم،م. ۱۳۷۱ . ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر درسال ۷۱-۷۰ . مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان . ۷۹ ص .

ـ غنی نژاد، د و مقیم،م. ۱۳۷۲. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. ۶۵ ص.

ـ غنی نژاد ، د.، مقیم،م .، فضلی ،ح و پرافکنده،ف . ۱۳۷۴ . ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر درسال ۷۴-۷۳ . موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۷۲ ص.

ـ غنی نژاد ، د.، مقیم،م.، و پرافکنده،ف .۱۳۷۵ . ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر درسال ۷۵-۷۴ . مرکز تحقیقات شیلات گیلان . بندرانزلی . ۷۳ ص .

ـ غنی نژاد ، د.، مقیم،م و عبدالملکی ،ش .۱۳۷۶ . ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی‌دریای خزر درسال ۷۶-۷۵ . مرکز تحقیقات شیلات گیلان . بندرانزلی . ۷۴ ص .

ـ غنی نژاد ، د.، مقیم،م و عبدالملکی ،ش. ۱۳۷۷. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر درسال۷۷ـ۱۳۷۶. مرکز تحقیقاتشیلات گیلان. ۷۴ ص.

ـ غنی نژاد ، د.، مقیم،م و عبدالملکی ،ش. ۱۳۷۸. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر درسال۷۸ـ۱۳۷۷. مرکز تحقیقاتشیلات گیلان. ۱۰۸ ص.

ـ غنی نژاد ، د.، مقیم،م و عبدالملکی ،ش. ۱۳۷۹. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر درسال۷۹ـ۱۳۷۸. مرکز تحقیقاتشیلات گیلان . بندرانزلی ۱۴۹ ص .

ـ غنی نژاد ، د.، مقیم،م و عبدالملکی ،ش.۱۳۸۰. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر درسال ۸۰ـ۱۳۷۹. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۹۸ صفحه.

ـ غنی نژاد،د.، عبدالملکی،ش.، بورانی،م.، پورغلامی مقدم،ا.، فضلی،ح.، عباسی،ک.، بندانی،غ و پیری،ح. ۱۳۸۱. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر درسال ۸۱ـ۱۳۸۰. مرکز تحقیقاتماهیان استخوانی دریای خزر. ۱۶۹ ص.

ـ غنی نـژاد،د.، عبـدالملکی،ش.، بـورانی،م.، پـورغلامی مقـدم،ا.، فضـلی،ح.، عباسـی،ک و بنـدانی،غ. ۱۳۸۲. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر درسال ۸۲ـ۱۳۸۱. مرکز تحقیقات ماهیان‌اسـتخوانی دریـای خـزر. ۱۷۳ ص.

ـ غنی نژاد،د.، عبدالملکی،ش .، خـدمتی،ک .، نهـرور ،م.ر.، جانبـاز،ع.ا .، راسـتین،ر .، طالشـیان،ح .، بـاقر زاده ،ف.، بندانی،غ و دریا نبرد،غ. ۱۳۸۸.بررسی برخی ویژگیهای زیستی کفال طلایـی در سـواحل ایرانـی دریـای خزر . موسسه تحقیقات شیلات ایران . ۵۰ ص.

ـ فائو ۱۹۹۶ . مدیریت ماهیگیری . ترجمهٔ میگلی نژاد . شرکت سهامی شیلات ایران. تهران.۹۱ص.

ـ فضلی، ح. ۱۳۷۷. بررسی برخی از خصوصیات زیستی کفال اوراتوس در سـواحل جنـوبی دریـای خـزر. مجلـه علمی شیلات ایران. شماره ۳. ص ۵۶-۴۱.

ـ فضلی، ح و غنی نژاد،د. ۱۳۸۳. بررسی صید و برخی جنبه های زیست شناختی کفال ماهیان در حوضـه جنـوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، ۱۳: ۱، ص ۱۱۳ـ۹۷.

ـ فضلی، ح.، دریانبرد،غ.، بندانی،غ و عبدالملکی،ش. ۱۳۹۰. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل جنـوبی دریای خزر (۸۹ـ۱۳۸۶) . مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۹۰ ص.

ـ فضلی، ح.،دریانبرد،غ و بندانی،غ . ۱۳۹۲. پویایی جمعیت ماهیان استخوانی حوضه جنوبی دریای خزر . مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۹۲ ص.

ـ فضلی،ح. و دریانبرد ،غ.، ۱۳۹۱. ارزیـابی کیفـی کفـال طلائـی (*Liza aurata Risso, 1810*) در دریـای خـزر طـی سالهای ۱۳۹۰-۱۳۷۰. نشریه شیلات. مجله منابع طبیعی ایران. شماره ۳ ، صفحات ۳۱۵ – ۳۰۷ .

ـ قلیـاف، ذ. م. ۱۹۹۷. کپورماهیـان و سـوف ماهیـان حـوزه جنـوبی و میـانی دریـای خـزر (سـاختارجمعیت هـا،اکولوژی، پـراکنش وتـدابیری جهـت بازسـازی ذخـایر). در ترجمـه یـونس عـادلی،۱۳۷۷. مرکـز تحقیقات‌شیلاتی استان گیلان. ۴۴ ص .

ـ کارپیوک ، م.یی.، وماژنیک ، آ. یو. و کوشنارنکو، آ.یی . ۲۰۰۵ . وضعیت کنونی و دورنمای بهـره بـرداری از منابع زنده دریای خزر در سال ۲۰۰۶ . مترجم عادلی ، ی. ۱۳۸۵ . پژوهشکده آبـزی پـروری آبهـای داخلـی ، بندر انزلی . ۱۲ ص.

ـ کازانچف، ان. ۱۹۸۱. *ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن*. ترجمه ابوالقاسم شریعتی، ۱۳۷۱. شـرکت سـهامی شیلات ایران. تهران. ۱۷۱ صفحه.

ـ میرزاجانی ، ع .، کیابی،ب و عـادلی،ی . ۱۳۹۱ . *فـک دریـای خـزر* . نشـر سـنجش روز وابسـته بـه مرکـز نشـر فرهنگی رجاء ، تهران . ۱۳۶ ص.

ـ نادری جلـودار ،م و عبـدلی،ا .۱۳۸۳ . اطلـس ماهیـان حـوزه جنـوبی دریـای خـزر (آبهـای ایـران) . موسسـه تحقیقات شیلات ایران، تهران . ۹۰ ص.

ـ نوعی، م .ر.، غنی نژاد،د و مقیم،م. ۱۳۷۰. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر درسال ۷۰ـ۱۳۶۹.مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۸۸ ص.

ـ واردی، ا.، نصراله زاده ساروی، ح.، نجف پور، ش.، واحدی، ف.، غلامی‌پور، س.، یونسی پور، ح.، علومی، ی.، طالشیان، ح.، احمد نژاد، ا.، ۱۳۹۰. پروژه بررسی آلاینده‌های زیست محیطی (فلزات سنگین، هیدرکربورهای نفتی، سورفاکتانت ها و سموم کشاورزی) در سواحل جنوبی دریای خزر. ساری: پژوهشکده اکولوژی دریای خزر.

- Aladin, N. and I. Plotnikov. 2004. The Caspian Sea. Lake Basin Management Initiative Thematic Paper. (www.vliz.be/imisdocs/publications/133415.pdf).
- Al- Hosni,A.H. and Siddeek ,S.M. 1999. Growth and mortality of the narrowbard Spanish Mackerel ,*Scomberomorus commerson* (Laccepede) , in Omani waters . Fish.Man.Ecol.6 , 145 – 160 pp
- Askerov , F.S.,Zaytsev, Y.Y.,Kasimov,R.Y. and Kuliyev, Z.2003. *Biodiversity : Amazing Caspian Fishes* .Bashar XXI Publish House ,Baku. 164 p.
- Attrill, M. J., Wright, J. and Edwards, M., 2007. Climate related increases in jellyfish frequency suggest a more gelatinous future for the North Sea. Limnol.Oceanogr. Vol. 52 : PP. 480–485.
- Avanesov, E. M. 1974. The present state of natural reproduction and utilization of grey mullet stocks in the Caspian Sea. The brief scientific dissertation candidatory of Biological Sciences. Baku. 32p.
- Berg, L. S. 1948. *Fresh water fishes of the U.S.S.R and adjacent countries*. Izdatelstov Academia Nauk SSSR, Moskva. Leningrad.
- Beverton , R .J .H . and S.J.Holt , 1959 . A revierr of life –spans and moerality rates of fishin nature and their relation to growth and other physiological characteristics .In G.E.W.Wolstenholm and M. O,Connor (eds) , CIBA Found.Colloq.on Ageing 5 , pp.142 – 80 .
- Bilio, M. and Niermann, U., 2004 . Is the comb jelly really to blame for it all? *Mnemiopsis leidyi* and the ecological concerns about the Caspian Sea. Mar. Ecol. Prog. Ser., Vol. 269 : PP. 173–183.
- Cochrane, K., De Young, C., Soto, D. and Bahri , T. (eds.) .2009.*Climate change implications for fisheries and aquaculture ,Overview of current scientific knowledge* . FAO FISHERIES AND AQUACULTURE TECHNICAL PAPER . FAO, Rome .221 P.
- Chugunova , N . I . 1959. *Age and growth studies in fish.* Translated by , D .Yasski. 1963. Washington D.C. National Science foundations. 131 P
- Fazli, H., Zhang, C. I., Hay, D. E., Lee, C. W., Janbaz A. A. and Borani.M.S. 2007 a.Population ecological parameters and biomass of anchovy kilka (*Clupeonella engrauliformis*) in the Caspian Sea. Fisheries Science, 73, 285-294.
- Fazli, H., Zhang, C.I., Hay, D.E., Lee, C.W., Janbaz, A.A., and Borani, M.S., 2007 b. Population Dynamics and Stock Assessment of Common Kilka (*Clupeonella cultriventris caspia*) in the Caspian Sea. Iranian Journal of Fisheries Sciences. 7(1), 47-70.
- Fazli, H., Janbaz, A., Taleshian, H., and Bagherzadeh, F. 2008 (a).Maturity and fecundity of golden grey mullet (*Liza aurata* Risso, 1810) in Iranian waters of the Caspian Sea. J.Appl. Ichthyol. In press.
- Fazli, H., Ghaninejad, D., Janbaz, A. and Daryanabard, Gh. 2008 (b). Population ecology parameters and biomass of golden grey mullet (*Liza aurata* Risso, 1810) in Iranian waters of the Caspian Sea. J. Fish. Res.In press.
- Fazli H., Daryanabard G.R., Abdolmaleki S., Bandani G.A., 2012. Stock assessment and management implications of golden grey mullet (*Liza aurata* Risso, 1810) in Iranian waters of the Caspian Sea. J. Appl. Ichthyol. PP: 1–6
- Froese R. and Binohlan C., 2000. Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first maturity and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length frequency data. J. Fish Biol. 56: 758–773.
- Froese R., 2004. Keep it simple: three indicators to deal with overfishing. F I SH and F I SHERI E S, 5, 86–91.
- Ganjian A., Wan Maznah W.O., Yahya K., Fazli H., Vahedi M., Roohi A. and Farabi S.M., 2010.Seasonal and regional distribution of phytoplankton in the southern part of the Caspian Sea.Iranian Journal of Fisheries Sciences. 9(3) 382-401.
- Gayaniolo, F. C., Sparre, P. and Pauly, D. 1996.*The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT). Users guide*. FAO. Computerized Information Series (Fisheries)No.8. Rome, FAO. 126 p.

- Ghadirnejad, H. 1996. *Population dynamic grey mullet species (Liza aurata and L. saliens)*. PhD thesis.School of Biological Sciences, University of Swansea, Swansea 207p.
- 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: 223 P .
- Hilborn . R .and C. Walters . 1992 .*Quantitire Fisheries stock assessment* . Chapman and Hall . New York. U.S.A .
- Ilkyaz, A.T., Firat , K., Saka , S. and Kinacigil ,H.T . 2006. Age, Growth, and Sex Ratio of Golden Grey Mullet, *Liza aurata* (Risso, 1810) in Homa Lagoon (Üzmir Bay, Aegean Sea) . Turk J Zool, 30 : 279-284.
- Ivanov, P. I., Kamakim, A. M., Ushivtzev, V. B., Shiganova, T., Zhukova, O., Aladin, N.,Wilson, S. L., Harbison, G. R. and Dumont, H. J. 2000. Invasion of Caspian Sea by the jellyfish Mnemiopsis leidyi (Ctenophora).Biological Invasions, Vol. 2. pp: 255-258.
- Jensen, A. L. 1996. Beverton and Holt life history invariants result from optimal trade-off of reproduction and survival. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 53:820-822.
- Karpevitch, A.F. 1975. The theory and practice of acclimatization of water organisms .Izd. Pishchevaya PROMYSHL. Moskova: pp 1-432 .
- Khoroshko, A. I. 1981. Population abundance and structure in the long-finned mullet (genus*Liza*, Mugilidae) during acclimation in the Caspian Sea.Journal of Ichthyology. 22(6):62-69.
- Kideys, E. and Romanova, Z. 2001. Distribution of gelatinous macro zooplankton in the southern Black Sea during 1996-99.Marine Biology. pp: 535-547.
- King, M.2007 .*Fisheries biology, assessment and management*.Fishing News Books. 340p.
- Kudelina, A. N. 1950. Food and feeding of grey mullet in the southern Caspian. Caspian Fisheries Research Institute (Kaspnirkh), Krasnovodsk, 11: 87-109.
- Lynam, C.P., Gibbons, M.J., Axelsen, B.E., Sparks, C.A.J., Coetzee, J., Heywood, B.G.,Brierley, A.S., 2006. Jellyfish overtake fish in a heavily fished ecosystem. Current Biology, Vol. 16 : PP. 492–493.
- Mailyan, R.A. 1962. Data on the biology and fishing of the Caspian mullet. In: Annotatsii k rabotam, vypolnennym Azrbaydzhanskoy nauchno-isldovatel" skoy rybokhozyaystvennoy laboratoriyey. (Annotations to research carried out by th Azerbaydzhan fishries research laboratory). Mosow, Rybn. Kh-vo: 22- 25.
- Mamedov, R.M., Korotenko, K.A.,2005. The ecological problems of transportation of the Caspian Sea oil to Black Sea region oil spill modelling. Workshop Clean Black Sea Working Group, 2nd – 5th June,Varna, Bulgaria PP.99.P.146.
- Mills, C.E., 2001. Jellyfish blooms: are populations increasing globally in response to changing ocean conditions? Hydrobiologia, Vol. 451: PP. 55-68.
- Moor,A. and C.P.Waring.2001. The effects of a synthetic pyrethroid pesticide on some aspects of reproduction in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). Aquatic Toxicology, 52 : 1–12
- Nasrollahzadeh Saravi , H., Makhlough, A., Pourgholam ,R., Qanqermeh ,A. and Foong, S. Y.2011. The study of *Nodularia spumigena* bloom event in the southern Caspian Sea .Applied Ecology and Environmental Research, Vol. 9 . No. 2 : PP. 141-155.
- Nikolskii, G.V., 1961. *Special Ichthyology*. Jerusalem. 462-465.
- Pauly, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stock. J. Cons. CIEM. 39 (2): 92-175.
- Pauly.D .1984 .*Fish population dynamics in tropical waters : A manual for use with programmable calculators* . ICLARM .Manila . 425 P .
- Pikitch E.K., Santora C., Babcock E.A., Bakun A., Bonfil R., Conover D.O., Dayton P., Doukakis P., Fluharty D., Heneman B., Houde E.D., Link J., Livingston P.A., Mangel M., McAllister M.K., Pope J. and Sainsbury K.J., 2004. Ecosystem-based fishery management. Science 305: 346–347.
- Probatov, S. N. and Tereshchenko, K. K. 1959.Theorical importance and practical results of mugilidae acclimatization in the Caspian Sea.82 P.
- Purcell, J.E., 2005. Climate effects on jellyfish and ctenophore blooms: a review. Journal of the Marine Biological Association of the UK, Vol. 85 : PP. 461–476.
- Razavi, B., RaLonde R. and Walczak, P. 1972. Report on stock assessment and composition of the commercial bony fishes of the Southern Caspian Sea. Report of the Fisheries Research Institute, Bandar Pahlavi. 32p.
- Ricker W.E., 1975. *Computation and interpretation of biological statistics of fish populations*. Bull. Fish. Res. Bd. Can. 191, 1-382.
- Roohi, A., Yasin, Z., Kideys, A. E., Hwai, A. T. S., Ganjian Khanari, A. and Eker-Develi , E., 2008. Impact of a new invasive ctenophore (*Mnemiopsis leidyi*) on the zooplankton community of the Southern Caspian sea.Marine Ecology ,Vol. 29 , Issue 4, : PP. 421–434.
- Shepherd D. G. and C. B. Grimes .1983 . Geographic and historic variation in growth of weak fish , Cynoscion

regalis , in the middle atlantic Bight . Fshery Bulletin (U.S.) 81 , 803 – 813.
- Sohn,M. H., Yang ,J. H., Park ,J-H., Lee , H., Choi ,Y. M. and Lee ,J. B. 2013. Stock Assessment and Optimal Catch of Blackfin Flounder Glyptocephalus stelleri in the East Sea, Korea. Kor J Fish Aquat Sci., 46(5): 598-606.
- Soloviev, D., 2005. Identification of the extent and causes of Cyanobacterial bloom in September–October 2005 and development of the capacity for observation and prediction of HAB in the Southern Caspian Sea using Remote Sensing Technique. – WWW Pagehttp://www.caspianenvironment.org/newsite/DocCenter/2006/HABrepFinalFull_corrected_compressed_pictures.doc.
- Soltani , M., Ghasemi , M., Sharif rohani , M., Sharif poor , I. and Zoriyeh zahra, S.J., 2010 . Isolation and identification of Betanodavirus causing mass mortalities in golden grey mullet (*Liza auratus*) in the Caspian Sea . International Journal of Veterinary Research ,Vol. 4 , Issue 3 : PP.
- Sparre, P., and S. C. Venema. 1998. *Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1.Manual*.FAO fish. Tech. Pap., 306/1. 333p.
- Tereshchenko, K. K. 1950. Materials for the Caspian Sea mullets fisheries (KASPINIRO). In: Ta Rybn. Kh-va I Okeanogr. 11: 46-86.
- Von Bertalanffy, L. 1938. A quantitative theory of organic growth. Hum. Biol. 10: 181-243.
- White , T . 1987 . A fisheries statistical monitoring system for the Islamic Repu .of IRAN . BANDAR ABAS . 27 P
- Zhang, C.I., Sullivan, P.J. 1988. Biomass-based cohort analysis that incorporates growth. Transactions of American Fisheries Society, 117, 180–189.

Abstract

This study was conducted to determine growth parameters, catch and fishing effort trends, stock assessment of Caspian Sea mullets in the Iranian coastal waters of Caspian Sea in the fishing season of 2013 - 2014. For gathering of data on biometry and catch statistics, 5 mobile working group in the regions of Anzali , Kiashahr , Noshahr , Babolsar and Torkmen were involved from the start to the end of fishing season.Gathered data Were entered to the computer. For data analysis , common methods were undertaken for estimation of growth parameters , mortality rates , biomass and Maximum Sustainable yield (MSY) as well. . According to the result, the number of beach seines cooperatives was 124 and fishing efforts were 44688 beach seining haul . The catch per unit of effort CPUE) was calculated 53 kg/haul during this fishing season . The total catches of Caspian Sea mullets (including illegal fishingestimated as 2373 mt. Growth parameters of golden gray mullet (*Liza aurata*) were estimated as K=0.16 /yr, $L\infty$ = 57.4 cm, t0 = - 0.45 /yr. Based on catch-at-age data, in the fishing season of 2013-2014 , the total biomass, from the biomass-based cohort analysis were estimated 12473.3. mt. Based on these results , the fishing mortality rate in fishing season of 2013-2014 were 0.575 /yr . In this survey , the Maximum sustainable yield were estimated as 2558.6 mt respectively . Generally from three Northern province's cooperatives 3406 sampels collected.Results of biometry of golden gray mullet (Liza auratus) showed that the mean length and weight and age of this species were 32.3 ± 6.1 cm and 383.5 ± 74.823.4 g and 1.2 ± 5.6 y respectively and leaping gray mullet (Liza saliens) showed that the mean length and weight and age of this species were 24.8 ± 3.3 cm and 119 ± 25.5 g and 2.5 ± 0.6 y respectively . The biometric results showed that ,97.5 % of the samples belonged to golden gray mullet and population of leaping gray mullet was sever declined. Also , the fishing of the mullet was increased over the last year by 10.3 % from 2151 tones to 2373 tones per year during 1391-92 and 1392-93 , respectively .

Keywords: Iranian waters of the Caspian Sea, Caspian Sea mullets , Growth mortality parameters, Biomass,

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute – Inland Waters Aquaculture Research Center

---

Project Title : Survey on stocks of Caspian Sea mullets (*Liza aurata* ; *Liza saliens*) in Iranian coastal waters of the Caspian Sea
Approved Number: 01-73-12-9255-92003
Author: Akbar pourgholami moghaddam
Project leader Researcher : Akbar Pourgholami moghaddam
Author provinces: M.Moghim(Caspian Sea Ecology Research Center)-K.Khedmati(Inland Waters Aquaculture Research Center)-F.Keymaram(Iranian Fisheries Science Research Institute)
Collaborator(s) *:* S.M. Salavatian, R. Rastin, M. Nikpor, F. Parafkandeh, Sh. Ghasemi, Sh. Jamili
Advisor(s): –
Supervisor: –
Location of execution :Guilan province
Date of Beginning : 2014
Period of execution :2 Years
Publisher : Iranian Fisheries Science Research Institute
Date of publishing : 2016

All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute - Inland Waters Aquaculture Research Center

Project Title :

Survey on stocks of Caspian Sea mullets (*Liza aurata* ; *Liza saliens*) in Iranian coastal waters of the Caspian Sea

Project leader Researcher :

Akbar Pourgholami moghaddam

Register NO.

50684