

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

عنوان پروژه ملی :  
ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی  
در سواحل جنوبی دریای خزر (۱۳۸۶-۸۹)

مجری مسئول:  
حسن فضلی

شماره ثبت  
۳۹۲۱۸

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

عنوان پروژه ملی: ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر (۱۳۸۶-۸۹)

شماره مصوب: ۰-۷۶-۱۲-۸۶۰۷۴

نام و نام خانوادگی نگارنده/نگارندگان: حسن فضلی

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرح های ملی و مشترک دارد): حسن فضلی

نام و نام خانوادگی مجریان استانی: غلامرضا دریانبرد (پژوهشکده اکولوژی دریای خزر) غلامعلی بندانی (مرکز تحقیقات  
ذخایر آبزیان آبهای داخلی) شهرام عبدالملکی (پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی)

نام و نام خانوادگی همکاران: رضا نهرور، کامبیز خدمتی بازکیائی، حسین طالبیان، فرامرز باقرزاده، محمد لاریجانی، سید  
محمد وحید فارابی، عبدالله سلیمانی رودی، فریبا واحدی، رجب راستین، تاج محمد پورمند، فرزاد الیاسی، علی دشتی، مهدی مقیم،  
غلامرضا سالاروند، مجید نظران، داود کر، حمید رمضانی، عبدالله هاشمیان، علی رضا نصرآبادی، داود غنی نژاد، مرتضی نیک پور

نام و نام خانوادگی مشاور: فرهاد کیمرام

نام و نام خانوادگی ناظر:-

محل اجرا: استانهای مازندران، گلستان و گیلان

تاریخ شروع: ۸۶/۸/۱

مدت اجرا: ۳ سال و ۳ ماه

ناشر: موسسه تحقیقات شیلات ایران

شمارگان (تیراژ): ۲۰ نسخه

تاریخ انتشار: سال ۱۳۹۰

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»

پروژه: ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر (۸۹-۱۳۸۶)

کد مصوب: ۰-۷۶-۱۲-۸۶۰۷۴

تاریخ: ۹۰/۶/۱۵

شماره ثبت (فروست): ۳۹۲۱۸

با مسئولیت اجرایی جناب آقای حسن فضلی دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته  
ارزیابی ذخایر می باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر آبریان در

تاریخ ۹۰/۵/۸ مورد ارزیابی و با نمره ۱۸/۷ و رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در:

ستاد پژوهشکده ■ مرکز ایستگاه

با سمت رئیس بخش ارزیابی ذخایر پژوهشکده اکولوژی دریای خزر مشغول بوده است.

| صفحه | عنوان  |
|------|--|
| ۱    | چکیده  |
| ۲    | ۱- مقدمه   |
| ۷    | ۲- مواد و روشها  |
| ۷    | ۲-۱- منطقه مورد مطالعه   |
| ۷    | ۲-۲- گردآوری داده ها   |
| ۹    | ۲-۳- تجزیه و تحلیل داده ها   |
| ۱۳   | ۳- نتایج   |
| ۱۳   | ۳-۱- صید و تلاش صیادی  |
| ۲۷   | ۳-۲- شاخصهای زیستی و پارامترهای رشد  |
|      | ۳-۳- ضرایب مرگ و میر، زیتوده و مقدار مجاز صید بیولوژیک                       |
| ۵۴   | (ABC=Acceptable Biological Catch)  |
| ۵۸   | ۳-۴- پارامترهای محیطی (دما، شوری، اکسیژن محلول و شوری) و زیتوده موجودات کفزی |
| ۶۶   | ۴- بحث   |
| ۸۴   | پیشنهادها  |
| ۸۶   | منابع  |
| ۹۰   | چکیده انگلیسی  |

## چکیده

صید و بهره برداری از ذخایر ماهیان استخوانی در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ از ۲۰ مهرماه آغاز شده و بترتیب در ۲۰، ۲۰ و ۲۴ فروردین ماه سال بعد به پایان رسید. طی این مدت ۱۳۱ شرکت تعاونی صیادی پره در سه استان گیلان، مازندران و گلستان (به ترتیب با ۵۸، ۵۳ و ۲۰ شرکت) فعال بودند. طی سه دوره بهره برداری میزان کل صید بترتیب ۲۳۵۳۷/۸، ۲۰۰۴۵/۵ و ۱۸۶۶۴/۸ تن محاسبه شد که دارای روند کاهشی بود. ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) در صید غالب بود و بترتیب ۷۳/۱، ۷۴/۰ و ۶۶/۹ از کل صید را بخود اختصاص داد. کفال ماهیان در رتبه دوم قرار داشته و بترتیب ۱۸/۳، ۱۳/۹ و ۱۸/۷ درصد کل صید را تشکیل میدهند. ضریب رشد سالانه ( $K$ ) برای ماهی سفید، کفال طلائی (*Liza aurata*) و کپور (*Cyprinus carpio*) به ترتیب ۰/۲۲، ۰/۱۵ و ۰/۱۴ در سال و طول بینهایت ( $L_{\infty}$ ) به ترتیب ۶۶/۰، ۶۲/۷ و ۷۰/۰ سانتیمتر محاسبه شد. مقدار طبیعی ماهی سفید و کفال طلائی بترتیب ۰/۳۸۶ و ۰/۳۵ در سال برآورد شد. نرخ بهره برداری ماهی سفید در طی سه دوره بهره برداری نیز بترتیب ۰/۷۸۹، ۰/۵۸۴ و ۰/۶۱۴ و ماهی کفال طلائی نیز بترتیب ۰/۷۱، ۰/۷۵ و ۰/۶۱ محاسبه شد. با استفاده از داده های ساختار سنی میزان ذخایر ماهی سفید در سواحل ایران طی سالهای ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ بترتیب ۵۶۶۰۰، ۶۲۰۹۰ و ۶۱۵۹۰ تن محاسبه شد. میزان ذخایر ماهی کفال طلائی نیز در طی سالهای مذکور بترتیب ۱۱۰۴۰، ۱۱۹۰۰ و ۱۴۴۶۰ تن برآورد شد. میزان صید بیولوژیک قابل قبول ماهی سفید و کفال طلائی بر اساس میزان ذخایر در آخرین سال بهره برداری (۸۹-۱۳۸۸) بترتیب ۸۰۰۰ و ۲۲۰۰ تن محاسبه گردید.

واژه های کلیدی: دریای خزر، ماهیان استخوانی، ماهی سفید، کفال طلائی، پارامترهای رشد و مرگ و میر،

زیتوده،  $MSY$

## ۱- مقدمه

دریای خزر با مساحت تقریبی ۳۷۸۴۰۰ کیلومتر مربع و عمق متوسط حدود ۱۸۰ متر بین پنج کشور جمهوری قزاقستان، جمهوری ترکمنستان، جمهوری اسلامی ایران، جمهوری آذربایجان و جمهوری فدراتیو روسیه واقع شده است. دریای خزر که بزرگترین دریاچه جهان می باشد، حدود ۲۷ متر پایین تر از آبهای آزاد واقع شده و طول خط ساحلی آن حدود ۶۴۴۰ کیلومتر می باشد که از این مقدار حدود ۱۰۰۰ کیلومتر مربوط به جمهوری اسلامی ایران می باشد. با حذف پیکره های آبی نظیر خلیج گرگان، طول خط ساحلی دریای خزر در ایران بالغ بر ۷۴۰ کیلومتر می شود. دریای خزر با توجه به شرایط اکولوژیکی منطقه ای، به سه قسمت تقسیم می شود که عبارتند از: خزرشمالی، خزرمیانی و خزرجنوبی. در خزرجنوبی که در مجاورت ایران قرار دارد، پهنای فلات قاره در نواحی غربی حدود ۴۳ کیلومتر و میانگین آن در نواحی شرقی به ۱۳۰ کیلومتر می رسد. شیب فلات قاره در نواحی غربی تندتر از نواحی شرقی می باشد (دفتر طرح و توسعه شیلات، ۱۳۸۰).

از جنوب دریای خزر (جمهوری اسلامی ایران) حدود ۳۵۰ رشته رودخانه بزرگ و کوچک به دریا می ریزد که حدود ۵ تا ۱۰ درصد از آب شیرین ورودی به این دریاچه را تأمین می کند. منابع اصلی آب شیرین دریای خزر رودخانه های ولگا و کورا می باشند که به خزرشمالی سرازیر می شوند. خزرجنوبی به دلیل دارا بودن میانگین دمای سالانه بالاتر، در واقع بخش گرمسیری دریای خزر را تشکیل داده و روند تولیدات اولیه در این بخش به صورت کم و بیش پیوسته در تمام طول سال دیده می شود. همچنین مقادیر زیادی از مواد مغذی نیز از طریق رودخانه ها به خزرجنوبی سرازیر می شوند. شایان ذکر است که میزان تولیدات اولیه در بخش غربی خزرجنوبی بیش از بخش شرقی آن می باشد (دفتر طرح و توسعه شیلات، ۱۳۸۰).

دریای خزر بدلیل دارا بودن گونه های باارزش ماهیان خاویاری و ماهیان استخوانی از اهمیت اقتصادی و اکولوژیک خاصی برخوردار می باشد و در حال حاضر بخش عمده ای از خاویار و گوشت ماهیان خاویاری از این دریا تأمین می گردد. فون ماهیان دریای خزر در مقایسه با آبهای آزاد از تنوع گونه ای کمتری برخوردار است (آکادمی علوم قزاقستان، ۱۹۹۴) و بیشتر منابع آن کوچک جثه و بشدت آسیب پذیر می باشند (تقوی، ۱۳۷۷). همچنین بیشتر گونه های ماهیان استخوانی دریای خزر، رود کوچ بوده و برای تولیدمثل به رودخانه های منتهی به دریای خزر مهاجرت می کنند (وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۱).

در سواحل ایرانی دریای خزر و در بین گونه های مختلف ماهیان استخوانی (به غیر از کیلکا ماهیان) حدود ۱۵ گونه از ارزش اقتصادی بالایی برخوردار بوده و مورد توجه صیادان می باشند. کفال ماهیان که بخش عمده ای از صید در سواحل ایرانی دریای خزر را دارا می باشند، بومی این دریا نبوده و طی سالهای ۱۳۰۹ تا ۱۳۱۳ از دریای سیاه به دریای خزر معرفی شدند. طی این سالها حدود سه میلیون عدد بچه ماهی از سه گونه کفال خاکستری

(*Mugil cephalus*)، کفال پوزه باریک (*Liza saliens*) و کفال طلایی (*Liza aurata*) بوسیله کارشناسان علوم شیلاتی شوروی سابق به دریای خزر معرفی و رهاسازی شدند که پیوند کفال خاکستری با موفقیت همراه نبود ولی دو گونه دیگر به خوبی با اکوسیستم خزر سازگار شده و در مدت زمان کوتاهی از جمعیت خوبی برخوردار شدند (اصلان پرویز، ۱۳۷۰).

صید و بهره برداری از ذخایر ماهیان استخوانی یکی از مشاغل اصلی ساحل نشینان دریای خزر بوده و هم اکنون نزدیک به ۱۰۰۰۰ صیاد در قالب ۱۳۱ شرکت تعاونی پره از این طریق امرار معاش می کنند. به علاوه گروهی از ساکنین این منطقه از طریق ساخت و فروش ادوات صیادی یا از طریق تجارت آبریان درآمد اقتصادی خود را در گرو پایداری بهره برداری از ذخایر این ماهیان می دانند. در کنار این دو گروه، گروهی از صیادان غیرمجاز نیز فعالیت دارند که سالانه حدود ۵۰۰۰ تن از گونه های مختلف ماهیان استخوانی را که بالغ بر ۳۳ درصد از تولید سالانه پروتئین دریایی در این منطقه می باشد، صید می کنند. اگرچه تنها روش مجاز و استاندارد صید ماهیان استخوانی صید به روش پره ساحلی می باشد ولی صیادان غیرمجاز با استفاده از ادوات صیادی غیراستاندارد و به روش های مختلف و عمدتاً روش دام گستر ماهیان استخوانی را صید می کنند. در سنوات گذشته صید ماهیان استخوانی به ۲ روش دام گستر و پره انجام می شد ولی به دلیل اثرات تخریبی روش دام گستر بر ذخایر ماهیان خاویاری، این روش صید از سال ۱۳۷۲ منسوخ اعلام شد.

در چند دهه اخیر ترکیب گونه ای ماهیان استخوانی بشدت تغییر کرده است. اگرچه تا قبل از سال ۱۳۱۰ کفال ماهیان در ترکیب صید حضور نداشتند ولی بعد از پیوند زدن موفقیت آمیز این ماهیان به دریای خزر میزان صید آنها به مرور افزایش یافت. بطوریکه در سال ۱۳۶۰ حدود ۷۹ درصد از ترکیب صید ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر، از دو گونه کفال طلایی و کفال پوزه باریک بود.

بدلیل کاهش شدید صید طی دهه های ۱۳۲۰ الی ۱۳۶۰، شیلات ایران با صرف هزینه های گزاف اقدامات اولیه را برای بازسازی ذخایر ماهیان استخوانی از طریق صید ماهیان مولد، تکثیر مصنوعی و رهاسازی بچه ماهیان در رودخانه های منتهی به دریای خزر آغاز نمود. هم اکنون سالانه بیش از ۲۰۰ میلیون عدد بچه ماهی شامل ماهی سفید، سوف (*Stizostedion lucioperca*)، سیم (*Abramis brama*)، آزاد (*Salmo trutta caspius*)، کلمه (*Rutilus rutilus*) و کپور در کارگاه های تکثیر، تولید و رهاسازی می شوند (دفتر طرح و توسعه شیلات، ۱۳۸۴). ولی در چند سال اخیر از حجم رهاکرد ماهیان استخوانی به جز ماهی سفید تا حد قابل ملاحظه ای کاسته شده است. بطوریکه میزان صید و ذخایر ماهیان سیم، آزاد، سس (*Barbus capito*)، ماش (*Aspius aspius*)، شاه کولی (*Chalcalburnus chalcoides*)، سیاه کولی (*Vimba vimba*)، اسبله (*Silurus glanis*) و... بسیار ناچیز بوده و در خطر انقراض قرار گرفته دارند. بطوریکه هم اکنون در بین ۱۵ گونه ماهی استخوانی که مورد توجه صیادان می باشد ماهی سفید، کفال طلایی و ماهی کپور بیشترین مقدار صید را داشته و بالغ بر ۹۰ درصد از ترکیب صید سالانه را بخود اختصاص می دهند.

اگرچه در سنوات گذشته حاصل تلاش صیادی شرکتهای تعاونی پره، صید سالانه حدود ۱۵۰۰۰ تن از گونه های مختلف ماهیان استخوانی بود ولی این مقدار صید در چند سال اخیر روند صعودی چشمگیری داشته و در ۵ سال اخیر با افزایش بی سابقه بطور متوسط به حدود ۲۲۰۰۰ تن در سال رسیده است (دفتر طرح و توسعه شیلات، ۱۳۸۴) که یکی از دلایل آن افزایش مقدار رهاکرد بچه ماهیان سفید در دهه اخیر می باشد.

پایداری ذخایر ماهیان استخوانی علاوه بر تأمین بخش مهمی از نیاز روز افزون پروتئین جامعه، نقش بسیار مهمی در اشتغال زایی، اقتصاد و معیشت ساحل نشینان دریای خزر دارد. مطالعه و بررسی روند تغییرات ذخایر ماهیان استخوانی، روند تغییرات ترکیب گونه ای، طولی و سنی این ماهیان و در نهایت تعیین سقف مجاز برداشت سالانه از ذخایر، از نکات بسیار مهم و ضروری در مدیریت شیلاتی و ماهیگیری مسئولانه می باشد. در این راستا، تحقیقات شیلات ایران در ۱۸ سال اخیر در قالب پروژه ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر، همه ساله به بررسی نوسانات ذخایر و تعیین سقف مجاز برداشت از ذخایر پرداخته و راهکارهای مدیریتی را در اختیار واحدهای اجرایی شیلات ایران قرار داده است.



نخستین مطالعه در خصوص وضعیت ذخایر ماهیان استخوانی و اقتصادی در سواحل ایرانی دریای خزر طی سالهای ۱۳۴۸ تا ۱۳۵۰ توسط کارشناسان تحقیقات شیلات استان گیلان و با همکاری کارشناسان خارجی انجام شد. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که در سالهای مذکور صید ماهیان استخوانی و اقتصادی از ۳۸۰۳ تن تا ۴۰۴۳ تن متغیر بوده و کفال ماهیان و ماهی سفید به ترتیب با ۷۳ و ۱۳ درصد از ترکیب صید، بیشترین مقدار صید را در بین گونه های مختلف ماهیان استخوانی داشتند (Razavi et al., 1972).

از سال ۱۳۶۸ تاکنون این مطالعه تحت عنوان ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر همه ساله انجام شده و اهداف اصلی این مطالعات بررسی نوسانات صید و تلاش صیادی، بررسی ترکیب طولی و سنی، تعیین مقدار زیتوده و تعیین حداکثر محصول قابل برداشت (MSY) می باشد. به عنوان مثال از دستاوردهای این مطالعات در سال بهره برداری ۱۳۸۵-۸۶ محاسبه و برآورد مقدار زیتوده و حداکثر محصول قابل برداشت برای ماهی سفید و کفال طلایی می باشد. مقدار زیتوده برآورد شده برای ماهی سفید و کفال طلایی به ترتیب ۴۶۶۵۴/۹ و ۱۹۵۴۹/۰ تن و حداکثر محصول قابل برداشت به ترتیب ۱۴۸۰۱/۴ و ۵۷۴۸/۴ تن بود. بررسی ترکیب سنی ماهی سفید نشان داد که ۸۰/۲ درصد از ترکیب صید این ماهی در سنین ۳ تا ۵ سالگی بوده و ۸۵/۴ درصد از ترکیب صید ماهی کفال طلایی در سنین ۳ تا ۶ سالگی بوده اند. همچنین در سال بهره برداری مذکور بالغ بر ۸۷/۴ درصد از ترکیب صید را ماهیان سفید و کفال طلایی تشکیل داده اند (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸).

ارزیابی کمی و کیفی ماهیان استخوانی در خارج از کشور، عمدتاً توسط کارشناسان علوم شیلاتی در شوروی سابق انجام شد. نتایج مطالعات آنها نشان داد که ماهی سفید بیشتر در سواحل جمهوری آذربایجان پراکنش داشته و سالانه حدود ۵۰۰ تن صید گردیده است. کفال ماهیان در دریای خزر از پراکنش جغرافیایی بسیار خوبی برخوردار بوده و بدلیل تجمع این ماهیان در سواحل جنوبی دریای خزر برای زمستان گذرانی، سایر کشورهای حاشیه دریای خزر صید چندانی از این ماهیان نداشته و عمده صید این ماهیان به وسیله صیادان ایرانی صورت می گیرد (بلیایوا و همکاران، ۱۹۸۹).

مطالعه شاخصهای بیولوژی و تعیین میزان زیتوده و حداکثر محصول قابل برداشت ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر از سال ۱۳۶۹ تحت عنوان ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی آغاز شد و بدلیل اهمیت و نقش ماهیان استخوانی در اشتغال و اقتصاد ساحل نشینان سه استان گیلان، مازندران و گلستان و همچنین لزوم بهره

بررداری مستمر و پایدار و حفظ ذخیره و بهره برداری بهینه از این ذخایر، این تحقیق با اندکی تغییرات طی سالهای ۱۳۸۶ الی ۱۳۸۹ انجام شد. اهداف موردنظر در این تحقیق به شرح ذیل می باشد:

۱- برآورد زیتوده و حداکثر محصول قابل برداشت برای گونه های مهم اقتصادی ماهیان استخوانی (ماهیان سفید، کفال طلایی و کپور)

۲- محاسبه و تعیین پارامترهای رشد و مرگ و میر برای گونه های مهم اقتصادی ماهیان استخوانی (ماهیان سفید، کفال طلایی و کپور)

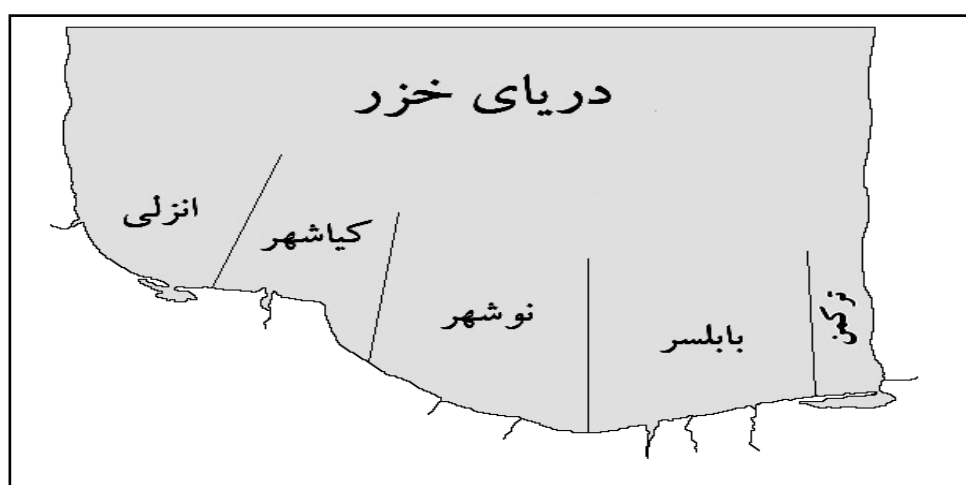
۳- تعیین روابط طول - وزن برای گونه های مهم اقتصادی ماهیان استخوانی (ماهیان سفید، کفال طلایی و کپور)

۴- تعیین برخی از پارامترهای محیطی (دما، شوری، اکسیژن محلول و شوری) و زیتوده بنتوز و تأثیر آنها در پراکنش گونه های مختلف ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر

## ۲- مواد و روشها

### ۲-۱- منطقه مورد مطالعه

در این تحقیق کل سواحل جنوبی دریای خزر در سه استان گیلان، مازندران و گلستان مورد مطالعه قرار گرفت. در این سه استان به ترتیب ۵۸، ۵۳ و ۲۰ شرکت تعاونی صیادی پره مستقر می‌باشند. سواحل جنوبی دریای خزر به ۵ منطقه صیادی تقسیم شده است که از شرق به غرب عبارتند از: ترکمن، بابلسر، نوشهر، کیاشهر و انزلی (شکل ۲-۱).



شکل ۲-۱: دریای خزر و مناطق پنجگانه صیادی ایران

### ۲-۲- گردآوری داده ها

در این تحقیق گردآوری اطلاعات و داده های مورد نیاز در دو بخش انجام شد:

۱- داده های صید و تلاش صیادی

۲- داده های زیستی شامل طول، وزن و سن گونه های مختلف ماهیان

۳- پارامترهای محیطی شامل دما، شوری، اکسیژن محلول و شفافیت

۴- ترکیب گونه ای و زیتوده کفزیان

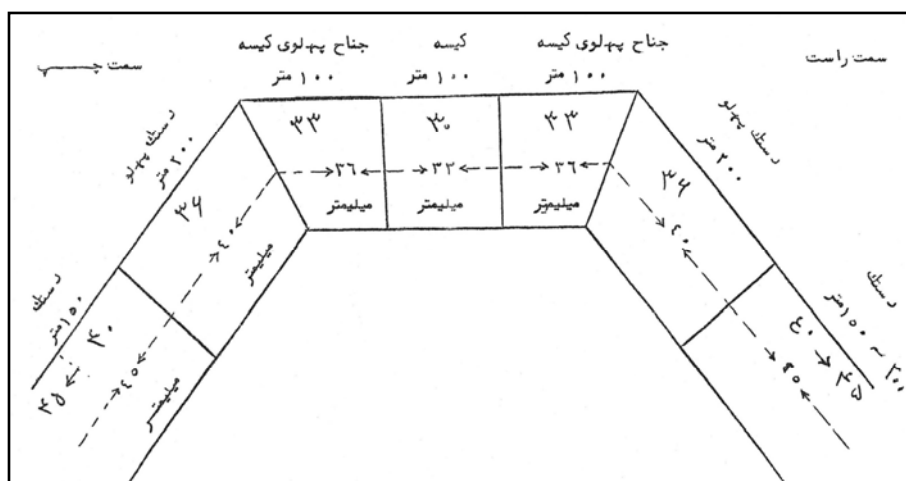
با شروع فصل صید ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر، ناظرین پره که از آموزشهای لازم برخوردار بوده اند، در محل صید هر یک از شرکتهای تعاونی صیادی پره سه استان گیلان، مازندران و گلستان حضور

داشته و اطلاعاتی نظیر ساعت شروع و خاتمه پره کشی، وضعیت جوی، میزان صید (برحسب کیلوگرم) هر یک از گونه ها را ثبت نمودند. دفتر امور صید ادارات کل سه استان مذکور میزان صید و تلاش صیادی تعاونی های صیادی پره را در توالی ده روزه تهیه و در اختیار دستگاههای مرتبط با علوم شیلاتی قرار می دهند. با پایان یافتن فصل صید ماهیان استخوانی، برآورد نهائی میزان صید به تفکیک گونه و با احتساب صید خارج از کنترل، صید در تالاب ها و خطای ناظرین پره در کمیته علمی آمار صید انجام شده و از این داده ها در محاسبه مقدار زیتوده و حداکثر محصول قابل برداشت استفاده گردید. (توضیح: در برآورد صید خارج از کنترل از اطلاعات گردآوری شده در بازارهای عمده فروش ماهی و تخمین مقدار ماهیان صید شده با دام، مراجعه به رستورانها، مشاهده و سرشماری صیادان غیرمجاز و فعال در رودخانه ها و مصب، گزارشات یگان حفاظت از منابع و آمار کشفیات آنها و ... استفاده می شود).

همزمان با شروع فصل صید ماهیان استخوانی مرحله اجرایی این مطالعه نیز آغاز شده و اکیپهای تحقیقاتی در سه استان گیلان، مازندران و گلستان به ترتیب ۲، ۳ و ۲ روز در هفته در محل صید شرکتهای تعاونی صیادی پره حضور یافته و زیست سنجی ماهیان استخوانی را انجام دادند. مراجعه به تعاونی های صیادی پره تصادفی بوده و سعی گردید در طول فصل صید از تمامی پره های صیادی فعال نمونه برداری صورت گیرد. فصل صید ماهیان استخوانی طی سالهای ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ از ۲۰ مهرماه هر سال آغاز شده و در فروردین ماه سال بعد خاتمه یافت. کلیه داده های زیست سنجی (طول چنگالی، وزن کل و سن) ماهیان استخوانی بمنظور تعیین ساختار طول، وزن و سن ماهیان در سه سال اجرای پروژه در این دوره های زمانی تهیه شد.

روش صید ماهیان استخوانی استفاده از تور پره با چشمه ۳۰ میلیمتر در قسمت کیسه تور می باشد که از نیمه دوم بهمن ماه تا پایان فصل صید اندازه آن به ۳۳ میلیمتر افزایش می یابد (شکل ۲-۲).

نمونه برداری و انتخاب ماهیان استخوانی از ترکیب صید پره ها به صورت کاملاً تصادفی انجام شد. برای اندازه گیری طول چنگالی از تخته بیومتری با دقت ۱ میلیمتر و برای توزین ماهیان از ترازوی دیجیتالی با دقت ۱۰ گرم استفاده شد. بعد از ثبت طول و وزن ماهیان تعدادی فلس از ناحیه خلفی سرپوش آبششی و بالای خط جانبی ماهی تهیه گردیده و برای تعیین سن از شمارش خطوط سالانه رشد موجود روی فلس استفاده گردید (Thomson, 1957).



شکل ۲-۲: مشخصات تور پره ساحلی مورد استفاده در صید ماهیان استخوانی در دریای خزر

### ۲-۳- تجزیه و تحلیل داده ها

تمامی داده های زیست سنجی (طول، وزن و سن) به تفکیک گونه، زمان و مکان نمونه برداری در فرمهای مربوطه ثبت شده و برای تجزیه و تحلیل در دو نرم افزار EXCEL و SPSS وارد رایانه گردید. با استفاده از این دو نرم افزار نتایج آمار توصیفی داده ها، فراوانی طولی، ترکیب سنی و طولی محاسبه و تعیین شده و رسم منحنی ها و جداول انجام شد. همچنین برای محاسبه پارامترهای رشد و مرگ و میر از نرم افزار FISAT استفاده شد (Gayanilo et al., 1996).

برای محاسبه رابطه طول چنگالی و وزن کل از معادله زیر استفاده شد (Ricker, 1975):

$$W = aL^b$$

که  $W$  وزن کل برحسب گرم،  $L$  طول چنگالی برحسب سانتیمتر،  $a$  عرض از مبدا و  $b$  شیب خط می باشد.

برای مقایسه مقدار  $b$  با عدد ۳ از آزمون - تی استفاده شد (Pauly, 1984).

برای برآورد معادله رشد و محاسبه سن در طول صفر ( $t_0$ ) از فرمول تجربی رشد ون برتالانفی استفاده شد (von Bertalanffy, 1938):

$$L_t = L_{\infty}(1 - e^{-K(t-t_0)})$$

که  $L_t$  طول چنگالی (سانتیمتر) در سن  $t$ ،  $L_{\infty}$  طول بینهایت (سانتیمتر)،  $K$  ضریب رشد سالانه و  $t_0$  سن در طول صفر می باشد.

برای محاسبه ضریب بقاء ( $S$ ) از روش Catch curve استفاده شده و سپس ضریب مرگ و میر کل از فرمول زیر محاسبه شد (King, 1995):

$$Z = -LnS$$

برای محاسبه ضریب مرگ و میر طبیعی ماهی سفید از فرمول پائولی استفاده شد (Pauly, 1980):

$$\ln M = -0.0152 - 0.279 \ln L_{\infty} + 0.6543 \ln K + 0.463 \ln T$$

که  $M$  مرگ و میر طبیعی سالانه،  $L_{\infty}$  طول بینهایت (سانتیمتر)،  $K$  ضریب رشد سالانه و  $T$  میانگین دمای سالانه برحسب سانتیگراد می باشد. میانگین دمای سالانه آب در حوزه جنوبی دریای خزر ۱۴ درجه سانتیگراد در نظر گرفته شد (غنی نژاد و مقیم، ۱۳۷۲).

همچنین برای محاسبه ضریب مرگ و میر طبیعی ماهی کفال طلائی از مدل ZM و از فرمول زیر استفاده شد

$$M = \frac{bK}{e^{k(t_{mb}-t_0)} - 1} \quad \text{: (Zhang and Megrey, 2006)}$$

که  $M$  مرگ و میر طبیعی،  $b$  شیب خط در رابطه طول چنگالی و وزن،  $K$  ضریب رشد سالانه،  $t_0$  طول در سن صفر و  $t_{mb}$  سن بحرانی می باشد.

برای محاسبه  $t_{mb}$  از فرمول زیر استفاده شد (Zhang and Megrey, 2006):

$$t_{mb} = 0.440t_{max}$$

که  $t_{mb}$  سن بحرانی و  $t_{max}$  حداکثر سن ماهیان صید شده می باشد.

برای محاسبه ضریب مرگ و میر صیادی ( $F$ ) از فرمول زیر استفاده شد (King, 1995):

$$F = Z - M$$

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

برای محاسبه ضریب بهره برداری ( $E$ ) از فرمول زیر استفاده شد (King, 1995):

$$E = \frac{F}{Z}$$

برای برآورد میزان زیتوده از روش آنالیز کوهورت براساس مقدار زیتوده استفاده شد (Zhang and Sullivan, 1988). برای برآورد میزان ذخایر ماهی سفید و کفال طلائی علاوه بر استفاده از داده های ساختار سنی در سه سال اجرای این تحقیق، از داده های سالهای قبل نیز استفاده شد.

برای محاسبه و تعیین صید بیولوژیک قابل قبول (ABC=Acceptable Biological Catch) از سیستم طبقه بندی پنج ردیفی (جدول ۱-۲) استفاده گردید که روشی تغییر شکل داده شده از سیستم شش ردیفه طرحی برای مدیریت شیلاتی آمریکا در اقیانوس آرام شمالی می باشد (Anon, 1998). برای ردیف های ۱ الی ۳ برای تعیین ABC از فرمول زیر استفاده شد:

$$ABC = ABC_r + \sum_{i=r+1}^{t_L} \frac{B_i F_{ABC}}{M + F_{ABC}} (1 - e^{-(M+F_{ABC})})$$

که  $F_{ABC}$  ضریب مرگ و میر لحظه ای برای ABC تعیین شده با استفاده از داده های موجود و وضعیت ذخیره،  $r$  سن رکروئت و  $t_L$  حداکثر سن ماهی می باشد.





## ۳- نتایج

## ۳-۱- صید و تلاش صیادی

صید و بهره برداری از ذخایر ماهیان استخوانی در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ از ۲۰ مهرماه آغاز شده و بترتیب در ۲۰، ۲۰ و ۲۴ فروردین ماه سال بعد به پایان رسید. طی این مدت ۱۳۱ شرکت تعاونی صیادی پره در سه استان گیلان، مازندران و گلستان (به ترتیب با ۵۸، ۵۳ و ۲۰ شرکت) فعال بودند. طی سه دوره بهره برداری میزان کل صید بترتیب ۲۳۵۳۷/۸، ۲۰۰۴۵/۵ و ۱۸۶۶۴/۸ تن محاسبه شد که دارای روند کاهشی بود (جداول ۳-۱ الی ۳-۳). از این مقدار صید، صید خارج از کنترل، خطای آمارگیری ناظرین پره و صید در تالابها بترتیب ۸۷۲۸/۶ (۰/۳۷)، ۴۰۴۲/۷ (۰/۳۵) و ۸۲۳۲/۵ (۰/۴۴) برآورد شد.

براساس آمار صید ثبت شده بوسیله ناظرین پره در سال بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ (جداول ۳-۱ الی ۳-۳)، مقدار صید ماهی سفید بترتیب ۱۰۵۷۱/۲، ۱۰۱۳۹/۰ و ۷۱۹۷/۷ تن بود که به ترتیب ۷۱/۰، ۷۸/۰ و ۶۹/۰ درصد از کل صید پره ها را بخود اختصاص داد. مقدار صید کفال ماهیان با بترتیب ۳۵۸۵/۴، ۲۱۵۲/۴ و ۲۴۸۵/۹ تن (بترتیب ۲۴/۲، ۱۶/۶ و ۲۳/۹ درصد از صید کل) در رتبه دوم قرار گرفت. در صید کفال ماهیان در هر سه سال بهره برداری کفال طلائی غالب بود. فراوانی نسبی کفال طلائی بترتیب ۹۸/۳، ۹۴/۵ و ۹۹/۲ درصد (و بترتیب ۳۵۲۴/۴، ۲۰۳۴/۰ و ۲۴۶۶/۰ تن) و کفال پوزه باریک بترتیب ۱/۷، ۵/۵ و ۰/۸ درصد (و بترتیب ۱۱۸/۴ و ۱۹/۹ تن) برآورد شد. در هر سه دوره بهره برداری ماهی سفید بیشترین مقدار صید خارج از کنترل را بترتیب با ۵۵۹۵/۰، ۳۷۱۴/۵ و ۴۴۱۲/۲ تن (۲۳/۸، ۱۸/۵ و ۲۳/۶ درصد) بخود اختصاص داد (جداول ۳-۱ الی ۳-۳).

جدول ۱-۳: میزان صید ماهیان استخوانی (برحسب تن) در کل سواحل جنوبی دریای خزر در سال بهره‌برداری ۱۳۸۶-۸۷

| گونه          | آمار صید<br>پره | خطای<br>آماری | خارج<br>کنترل | از<br>کشفيات | مولدگیری | جمع<br>صید |
|---------------|-----------------|---------------|---------------|--------------|----------|------------|
| ماهی سفید     | ۱۰۵۷۱/۲         | ۹۷۰/۶         | ۵۵۹۵/۰        | ۱۵/۹         | ۴۳/۲     | ۱۷۱۹۵/۹    |
| کفال ماهیان   | ۳۵۸۵/۴          | ۳۳۲/۴         | ۳۹۶/۲         | ۰/۲          | ۰/۱      | ۴۳۱۴/۳     |
| ماهی کپور     | ۴۱۱/۱           | ۳۵/۶          | ۴۵۵/۱         | ۰/۴          | ۱۱/۳     | ۹۱۳/۵      |
| ماهی کلمه     | ۲/۴             | ۰/۵           | ۵۳/۵          | ۰/۱          | ۰/۴      | ۵۶/۹       |
| سیاه کولی     | ۲/۴             | ۰/۶           | ۳۱/۶          | ۰            | ۰        | ۳۴/۶       |
| شاه کولی      | ۱/۳             | ۰/۴           | ۳۲/۹          | ۰            | ۰        | ۳۴/۶       |
| ماش ماهی      | ۰/۴             | ۰             | ۱/۵           | ۰            | ۰        | ۱/۹        |
| شگک ماهی      | ۱۶۷/۹           | ۱۳/۱          | ۱۳۵/۴         | ۰            | ۰/۲      | ۳۱۶/۶      |
| سس ماهی       | ۵/۶             | ۱/۰           | ۲/۹           | ۰            | ۰        | ۹/۵        |
| ماهی سیم      | ۵/۲             | ۰/۹           | ۴/۸           | ۰            | ۰        | ۱۰/۹       |
| ماهی سوف      | ۵۵/۳            | ۸/۷           | ۱۷/۵          | ۰            | ۰        | ۸۱/۵       |
| آزاد ماهی     | ۰/۳             | ۰             | ۱/۷           | ۰            | ۰        | ۲/۰        |
| اردک ماهی     | ۰/۱             | ۰             | ۲۴۱/۴         | ۰            | ۰        | ۲۴۱/۵      |
| اسبله ماهی    | ۰/۶             | ۰/۱           | ۳۱/۱          | ۰            | ۰        | ۳۱/۸       |
| ماهی<br>کاراس | ۰               | ۰             | ۱۲۵/۰         | ۰            | ۰        | ۱۲۵/۰      |
| سایر ماهیان   | ۰               | ۰             | ۱۶۷/۱         | ۰            | ۰/۲      | ۱۶۷/۳      |
| جمع           | ۱۴۸۰۹/۲         | ۱۳۶۳/۹        | ۷۲۹۲/۷        | ۱۶/۶         | ۵۵/۴     | ۲۳۵۳۷/۸    |

جدول ۲-۳: میزان صید ماهیان استخوانی (برحسب تن) در کل سواحل جنوبی دریای خزر در سال بهره برداری ۸۸-۱۳۸۲

| گونه        | آمار صید<br>پره | خطای<br>آماري | خارج از<br>کنترل | کشفیات | مولدگیری | جمع<br>صید |
|-------------|-----------------|---------------|------------------|--------|----------|------------|
| ماهی سفید   | ۱۰۱۳۹/۰         | ۸۴۴/۰         | ۳۷۱۴/۵           | ۱۶/۳   | ۱۲۰/۶    | ۱۴۸۳۴/۷    |
| کفال ماهیان | ۲۱۵۲/۴          | ۱۶۹/۸         | ۴۵۷/۵            | ۰/۵    | ۰/۲      | ۲۷۸۰/۷     |
| ماهی کپور   | ۴۰۲/۷           | ۲۲/۱          | ۸۳۵/۲            | ۰/۸    | ۲۲/۱     | ۱۲۸۲/۹     |
| ماهی کلمه   | ۴/۶             | ۰/۵           | ۵۴/۰             | ۰/۱    | ۱/۰      | ۶۰/۲       |
| سیاه کولی   | ۱/۸             | ۰/۴           | ۲۶۷/۲            | ۰      | ۰        | ۲۶۹/۴      |
| شاه کولی    | ۱/۵             | ۰/۳           | ۳۵/۰             | ۰      | ۰        | ۳۶/۸       |
| ماش ماهی    | ۲/۴             | ۰/۴           | ۰                | ۰      | ۰        | ۲/۸        |
| شگک ماهی    | ۲۵۸/۸           | ۳۸/۱          | ۲۴۲/۳            | ۰      | ۰/۱      | ۵۳۹/۳      |
| سس ماهی     | ۳/۵             | ۰/۶           | ۰/۹              | ۰      | ۰        | ۵/۰        |
| ماهی سیم    | ۰/۹             | ۰/۲           | ۷/۹              | ۰      | ۰        | ۹/۰        |
| ماهی سوف    | ۲۹/۸            | ۴/۵           | ۷۹/۸             | ۰      | ۰        | ۱۱۴/۱      |
| آزاد ماهی   | ۲/۵             | ۰/۲           | ۲/۳              | ۰      | ۰        | ۵/۰        |
| اردک ماهی   | ۰/۴             | ۰             | ۱۰۰/۶            | ۰      | ۰        | ۱۰۱/۰      |
| اسبله ماهی  | ۲/۲             | ۰/۵           | ۰/۷              | ۰      | ۰        | ۳/۴        |
| ماهی کاراس  | ۰               | ۰             | ۱/۵              | ۰      | ۰        | ۱/۵        |
| جمع         | ۱۳۰۰۲/۸         | ۱۰۸۱/۶        | ۵۷۹۹/۴           | ۱۷/۷   | ۱۴۴/۰    | ۲۰۰۴۵/۵    |

جدول ۳-۳: میزان صید ماهیان استخوانی (برحسب تن) در کل سواحل جنوبی دریای خزر در سال بهره برداری ۱۳۸۸-۸۹

| گونه        | آمار صید پره | خطای آماری | خارج از کنترل | کشفیات | مولدگیری | جمع صید |
|-------------|--------------|------------|---------------|--------|----------|---------|
| ماهی سفید   | ۷۱۹۷/۷       | ۷۹۱/۶      | ۴۴۱۲/۲        | ۹/۴    | ۸۴/۰     | ۱۲۴۹۴/۹ |
| کفال ماهیان | ۲۴۸۵/۹       | ۳۴۹/۴      | ۶۵۷/۵         | ۰/۳    | ۰        | ۳۴۹۳/۱  |
| ماهی کپور   | ۲۱۱/۹        | ۸/۷        | ۷۴۵/۸         | ۱/۱    | ۲۸/۸     | ۹۹۶/۳   |
| ماهی کلمه   | ۳/۴          | ۰/۳        | ۴۴/۳          | ۰/۱    | ۰/۹      | ۴۹/۰    |
| سیاه کولی   | ۳/۴          | ۰/۸        | ۴۶۹/۸         | ۰      | ۰        | ۴۷۴/۰   |
| شاه کولی    | ۱/۰          | ۰/۳        | ۴۱/۶          | ۰      | ۰        | ۴۲/۹    |
| ماش ماهی    | ۰/۴          | ۰/۱        | ۰             | ۰      | ۰        | ۰/۵     |
| شگک ماهی    | ۵۱۵/۴        | ۶۵/۱       | ۳۲۴/۶         | ۰      | ۰        | ۹۰۵/۱   |
| سس ماهی     | ۱/۴          | ۰/۴        | ۷/۹           | ۰      | ۰        | ۹/۷     |
| ماهی سیم    | ۰/۵          | ۰/۱        | ۰/۶           | ۰      | ۰        | ۱/۲     |
| ماهی سوف    | ۹/۰          | ۲/۰        | ۸۰/۷          | ۰      | ۰        | ۹۱/۷    |
| آزاد ماهی   | ۱/۳          | ۰/۲        | ۱/۱           | ۰      | ۰        | ۲/۶     |
| اردک ماهی   | ۰/۴          | ۰/۱        | ۱۰۰/۵         | ۰      | ۰        | ۱۰۱/۰   |
| اسبله ماهی  | ۰/۶          | ۰/۲        | ۰/۶           | ۰      | ۰        | ۱/۴     |
| ماهی کاراس  | ۰            | ۰          | ۱/۵           | ۰      | ۰        | ۱/۵     |
| جمع         | ۱۰۴۳۲/۳      | ۱۲۱۹/۲     | ۶۸۸۸/۸        | ۱۰/۸   | ۱۱۳/۷    | ۱۸۶۶۴/۸ |

میزان کل تلاش صیادی در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ به ترتیب ۴۶۸۹۵، ۴۷۲۸۰ و ۵۱۸۱۲ بار پره کشی ثبت شد که دارای روندی افزایشی بود (جداول ۳-۴ الی ۳-۶). طی سالهای مذکور کمترین تلاش صیادی در استان گلستان به ترتیب با ۳۷۵۲، ۴۶۴۳ و ۴۰۹۸ بار پره کشی و بیشترین تلاش صیادی در سالهای ۱۳۸۶-۸۷ و ۱۳۸۷-۸۸ در استان گیلان به ترتیب با ۲۲۵۱۸ و ۲۱۳۷۲ بار پره کشی و در سال ۱۳۸۸-۸۹ در استان مازندران با ۲۴۵۱۶ بار پره کشی ثبت شد که بیانگر افزایش تلاش صیادی در استان مازندران در این سه دوره بهره برداری بود. متوسط تعداد پره کشی به ازاء هر شرکت نیز در سه دوره فوق روند افزایشی تقریباً شدیدی داشته و از ۳۵۸/۰ به ۳۹۵/۵ بار پره کشی در سال افزایش یافته است. این روند افزایشی در هر سه استان گیلان،

مازندران و گلستان مشاهده شد (جداول ۳-۴ الی ۳-۶). همچنین در این سه دوره بهره برداری، حداقل متوسط پره کشی سالانه به ازاء هر شرکت در استان گلستان و حداکثر آن در استان مازندران برآورد شد.

براساس آمار صید ثبت شده، طی هر سه دوره بهره برداری در سالهای ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ بیشترین صید ماهی سفید و کفال ماهیان در استان مازندران و بیشترین صید ماهی کپور در استان گلستان انجام شد. همچنین بیشترین میزان صید کل ماهیان استخوانی نیز در استان مازندران ثبت گردید (جداول ۳-۴ الی ۳-۶). طی سالهای ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ سهم صید ماهیان استخوانی در استان گیلان بترتیب ۳۴/۲، ۳۱/۸ و ۳۱/۶ درصد، استان مازندران بترتیب ۵۸/۸، ۶۰/۶ و ۵۸/۸ درصد و استان گلستان بترتیب ۷/۰، ۷/۶ و ۹/۶ درصد از صید کل ماهیان استخوانی همان سال بود.

بررسی شاخص صید در واحد تلاش صیادی (CPUE) نشان داد که مقدار این شاخص برای صید کل ماهیان استخوانی در کل منطقه روند کاهشی شدیدی داشته و بترتیب ۳۱۵/۸، ۲۷۵/۰ و ۲۰۱/۴ کیلوگرم در هر پره کشی بود. در هر سه دوره بهره برداری بیشترین مقدار صید در واحد تلاش در استان مازندران و کمترین مقدار آن در استان گلستان مشاهده شد (جداول ۳-۴ الی ۳-۶). بیشترین مقدار شاخص صید در واحد تلاش برای ماهی سفید در استان مازندران بترتیب ۳۱۸/۱، ۳۱۸/۵ و ۱۹۵/۷ کیلوگرم در هر پره کشی و کمترین مقدار در استان گلستان بترتیب ۱۳۴/۳، ۶۴/۴ و ۷۸/۳ کیلوگرم در هر پره کشی محاسبه شد. برای کفال ماهیان در اولین دوره بیشترین میزان صید در واحد تلاش در استان مازندران با ۹۶/۹ کیلوگرم در هر پره کشی و در سالهای بعد در استان گلستان با بترتیب ۶۹/۶ و ۱۰۸/۸ کیلوگرم در هر پره کشی محاسبه گردید. کمترین مقدار این شاخص در اولین دوره در استان گلستان با ۴۲/۴ کیلوگرم در هر پره کشی بود ولی در سالهای بعد بترتیب در استانهای گیلان و مازندران با بترتیب ۴۱/۲ و ۴۱/۸ کیلوگرم در هر پره کشی مشاهده شد. برای ماهی کپور این شاخص در هر سه دوره در استانهای گیلان و مازندران ناچیز و در استان گلستان در این سه دوره بهره برداری بترتیب ۹۴/۱، ۷۴/۱ و ۴۴/۲ کیلوگرم در هر پره کشی برآورد گردید (جداول ۳-۴ الی ۳-۶).

سرانه کل صید در همه مناطق در سالهای ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ بترتیب ۱۱۳/۱، ۹۹/۳ و ۷۹/۶ تن به ازاء هر شرکت بود که روند کاهشی شدیدی را نشان داد. در بین سه گونه اصلی در ترکیب صید، ماهی سفید

بیشترین میزان سرانه صید را در هر سه دوره بخود اختصاص داده و بیشترین مقدار آن در استان مازندران بترتیب با ۱۲۳/۸، ۱۲۷/۸ و ۱۹۵/۷ تن بازاء هر شرکت برآورد شد (جداول ۳-۴ الی ۳-۶).

جدول ۳-۴: مقدار صید (تن) و صید در واحد تلاش (کیلوگرم در هر پره کشی)، تلاش صیادی (تعداد پره کشی) و سرانه صید (تن به ازاء هر شرکت) ماهیان استخوانی به تفکیک گونه و استان در سواحل جنوبی دریای خزر طی سال بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷

| گونه / استان             | گیلان  | مازندران | گلستان | جمع     |
|--------------------------|--------|----------|--------|---------|
| صید                      | ۳۵۰۷/۲ | ۶۵۶۰/۰   | ۵۰۴/۰  | ۱۰۵۷۱/۲ |
| ماهی سفید                | CPUE   | ۳۱۸/۱    | ۱۳۴/۳  | ۲۲۵/۴   |
| سرانه صید هر شرکت        | ۶۰/۵   | ۱۲۳/۸    | ۲۵/۲   | ۸۰/۷    |
| صید                      | ۱۴۲۸/۳ | ۱۹۹۸/۱   | ۱۵۹/۰  | ۳۵۸۵/۴  |
| کفال ماهیان              | CPUE   | ۹۶/۹     | ۴۲/۴   | ۷۶/۵    |
| سرانه صید هر شرکت        | ۲۴/۶   | ۳۷/۷     | ۸/۰    | ۲۷/۴    |
| صید                      | ۱۱/۴   | ۴۶/۷     | ۳۵۳/۰  | ۴۱۱/۱   |
| ماهی کپور                | CPUE   | ۲/۳      | ۹۴/۱   | ۸/۸     |
| سرانه صید هر شرکت        | ۰/۲    | ۰/۹      | ۱۷/۷   | ۳/۱     |
| صید                      | ۱۰۷/۶  | ۱۰۸/۰    | ۲۵/۹   | ۲۴۱/۵   |
| سایر ماهیان استخوانی     | CPUE   | ۵/۲      | ۶/۹    | ۵/۲     |
| سرانه صید هر شرکت        | ۴/۸    | ۲/۰      | ۱/۳    | ۱/۸     |
| صید                      | ۵۰۵۴/۵ | ۸۷۱۲/۸   | ۱۰۴۱/۹ | ۱۴۸۰۹/۲ |
| کل ماهیان استخوانی       | CPUE   | ۴۲۲/۴    | ۲۷۷/۷  | ۳۱۵/۸   |
| سرانه صید هر شرکت        | ۸۷/۱   | ۱۶۴/۴    | ۵۲/۱   | ۱۱۳/۱   |
| تلاش صیادی               | ۲۲۵۱۸  | ۲۰۶۲۵    | ۳۷۵۲   | ۴۶۸۹۵   |
| تعداد شرکتهای تعاونی پره | ۵۸     | ۵۳       | ۲۰     | ۱۳۱     |
| میانگین پره کشی هر شرکت  | ۳۸۸/۲  | ۳۸۹/۲    | ۱۸۹/۶  | ۳۵۸/۰   |

جدول ۳-۵: مقدار صید (تن) و صید در واحد تلاش (کیلوگرم در هر پره کشی)، تلاش صیادی (تعداد پره کشی) و سرانه صید (تن به ازاء هر شرکت) ماهیان استخوانی به تفکیک گونه و استان در سواحل جنوبی دریای خزر طی سال بهره برداری ۸۸-۱۳۸۷

| گونه / استان             | گیلان  | مازندران | گلستان | جمع     |
|--------------------------|--------|----------|--------|---------|
| صید                      | ۳۰۶۷/۱ | ۶۷۷۳/۲   | ۲۹۹/۰  | ۱۰۱۳۹/۰ |
| ماهی سفید                | ۱۴۳/۵  | ۳۱۸/۵    | ۶۴/۴   | ۲۱۴/۵   |
| سرانه صید هر شرکت        | ۶۲/۲   | ۱۲۷/۸    | ۱۵/۰   | ۷۷/۴    |
| صید                      | ۸۸۱/۲  | ۹۴۸/۲    | ۳۲۳/۰  | ۲۱۵۲/۴  |
| کفال ماهیان              | ۴۱/۲   | ۴۴/۶     | ۶۹/۶   | ۴۵/۵    |
| سرانه صید هر شرکت        | ۱۵/۲   | ۱۷/۹     | ۱۶/۲   | ۱۶/۴    |
| صید                      | ۱۱/۶   | ۴۷/۱     | ۳۴۴/۰  | ۴۰۲/۷   |
| ماهی کپور                | ۰/۵    | ۲/۲      | ۷۴/۱   | ۸/۵     |
| سرانه صید هر شرکت        | ۰/۲    | ۰/۹      | ۱۷/۲   | ۳/۱     |
| صید                      | ۱۸۰/۴  | ۱۱۳/۳    | ۱۴/۷   | ۳۰۸/۷   |
| سایر ماهیان              | ۸/۴    | ۵/۳      | ۳/۲    | ۶/۵     |
| استخوانی                 | ۳/۱    | ۲/۱      | ۰/۷    | ۲/۴     |
| سرانه صید هر شرکت        | ۳/۱    | ۲/۱      | ۰/۷    | ۲/۴     |
| صید                      | ۴۱۴۰/۳ | ۷۸۸۱/۸   | ۹۸۰/۷  | ۱۳۰۰۲/۸ |
| کل ماهیان                | ۱۹۳/۷  | ۳۷۰/۷    | ۲۱۱/۲  | ۲۷۵/۰   |
| استخوانی                 | ۷۱/۴   | ۱۴۸/۷    | ۴۹/۰   | ۹۹/۳    |
| سرانه صید هر شرکت        | ۷۱/۴   | ۱۴۸/۷    | ۴۹/۰   | ۹۹/۳    |
| تلاش صیادی               | ۲۱۳۷۲  | ۲۱۲۶۳    | ۴۶۴۳   | ۴۷۲۷۸   |
| تعداد شرکتهای تعاونی پره | ۵۸     | ۵۳       | ۲۰     | ۱۳۱     |
| میانگین پره کشی هر شرکت  | ۳۶۸/۵  | ۴۰۱/۲    | ۲۳۲/۱  | ۳۶۰/۹   |

جدول ۳-۶: مقدار صید (تن) و صید در واحد تلاش (کیلوگرم در هر پره کشی)، تلاش صیادی (تعداد پره کشی) و سرانه صید (تن به ازاء هر شرکت) ماهیان استخوانی به تفکیک گونه و استان در سواحل جنوبی دریای خزر طی سال بهره برداری ۱۳۸۸-۸۹

| گونه / استان             | گیلان  | مازندران | گلستان | جمع     |
|--------------------------|--------|----------|--------|---------|
| صید                      | ۲۰۷۹/۰ | ۴۷۹۷/۹   | ۳۲۰/۹  | ۷۱۹۷/۸  |
| ماهی سفید                | ۸۹/۶   | ۱۹۵/۷    | ۷۸/۳   | ۱۳۸/۹   |
| سرانه صید هر شرکت        | ۳۵/۸   | ۹۰/۵     | ۱۶/۱   | ۵۵/۰    |
| صید                      | ۱۰۱۴/۶ | ۱۰۲۵/۵   | ۴۴۵/۹  | ۲۴۸۵/۹  |
| کفال ماهیان              | ۴۳/۷   | ۴۱/۸     | ۱۰۸/۸  | ۴۸/۰    |
| سرانه صید هر شرکت        | ۱۷/۵   | ۱۹/۴     | ۲۲/۳   | ۱۹/۰    |
| صید                      | ۲/۹    | ۲۸/۰     | ۱۸۱/۰  | ۲۱۱/۹   |
| ماهی کپور                | ۰/۱    | ۱/۱      | ۴۴/۲   | ۴/۱     |
| سرانه صید هر شرکت        | ۰/۱    | ۰/۵      | ۹/۱    | ۱/۶     |
| صید                      | ۲۰۶/۷  | ۲۷۸/۵    | ۵۱/۴   | ۵۳۶/۷   |
| سایر ماهیان              | ۸/۹    | ۱۱/۴     | ۱۲/۵   | ۱۰/۴    |
| استخوانی                 | ۳/۶    | ۵/۳      | ۲/۶    | ۴/۱     |
| سرانه صید هر شرکت        | ۳۳۰۳/۲ | ۶۱۲۹/۹   | ۹۹۹/۲  | ۱۰۴۳۲/۳ |
| کل ماهیان                | ۱۴۲/۴  | ۲۵۰/۰    | ۲۴۳/۸  | ۲۰۱/۴   |
| استخوانی                 | ۵۷/۰   | ۱۱۵/۷    | ۵۰/۰   | ۷۹/۶    |
| سرانه صید هر شرکت        | ۲۳۱۹۸  | ۲۴۵۱۶    | ۴۰۹۸   | ۵۱۸۱۲   |
| تلاش صیادی               | ۵۸     | ۵۳       | ۲۰     | ۱۳۱     |
| تعداد شرکتهای تعاونی پره | ۳۹۹/۹  | ۴۶۲/۶    | ۲۰۴/۹  | ۳۹۵/۵   |
| میانگین پره کشی هر شرکت  |        |          |        |         |

صید و تلاش صیادی به تفکیک نواحی پنجگانه صیادی نشان داد که در هر سه دوره بهره برداری در سالهای ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ ناحیه صیادی بابلسر بترتیب با ۱۶۱۷۰، ۱۶۴۵۱ و ۱۹۱۲۰ بار پره کشی بیشترین تلاش صیادی را داشته و کمترین مقدار تلاش در ناحیه ترکمن بترتیب با ۳۷۵۲، ۴۶۴۳ و ۴۰۹۸ بار پره کشی بود (جداول ۳-۷ الی ۳-۹). صید کل ماهیان استخوانی در ناحیه بابلسر بطور قابل ملاحظه ای از سایر نواحی صیادی بیشتر و بترتیب ۷۴۷۷/۹، ۷۰۲۰/۷ و ۵۳۵۶/۱ تن بود. بیشترین صید ماهی سفید و کفال ماهیان نیز در ناحیه بابلسر مشاهده شد. میزان صید ماهی سفید به ترتیب ۵۹۰۵/۷، ۶۱۱۷/۴ و ۴۲۸۷/۳ تن و کفال ماهیان به ترتیب ۱۴۴۸/۵ و ۷۸۵/۶ و ۸۰۲/۲ تن برآورد شد. کمترین مقدار کل صید ماهیان استخوانی در سالهای مذکور بترتیب با ۱۰۴۱/۹



تن در ناحیه ترکمن، ۸۶۱/۲ تن در ناحیه نوشهر و ۷۷۳/۹ تن در ناحیه نوشهر مشاهده شد. کمترین میزان صید ماهی سفید بترتیب با ۵۰۴/۰، ۲۹۹ و ۳۲۰/۹ تن در ناحیه ترکمن و کفال ماهیان بترتیب با ۱۵۹ تن در ناحیه ترکمن، ۱۶۲/۶ تن در ناحیه نوشهر و ۲۲۳/۷ تن در ناحیه نوشهر بود. بیش از ۸۶ درصد صید ماهی کپور در ناحیه ترکمن به ثبت رسیده است. میزان صید ماهی کپور طی سه سال بهره برداری مذکور بترتیب ۳۵۳/۰، ۳۴۴/۰ و ۱۸۱/۰ بود (جداول ۳-۷ الی ۳-۹).

جدول ۳-۷: مقدار صید (برحسب تن) و تلاش صیادی (تعداد پره کشی) ماهیان استخوانی به تفکیک گونه و

| مناطق پنجگانه صیادی در سواحل جنوبی دریای خزر طی سال بهره برداری ۱۳۸۷-۱۳۸۶ |        |        |        |        |        |         |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| گونه / استان  | انزلی  | کیاشهر | نوشهر  | بابلسر | ترکمن  | جمع     |
| ماهی سفید   | ۲۰۶۶/۰ | ۱۴۴۱/۲ | ۶۵۴/۳  | ۵۹۰۵/۷ | ۵۰۴/۰  | ۱۰۵۷۱/۲ |
| کفال ماهیان   | ۴۸۱/۲  | ۹۴۷/۱  | ۵۴۹/۵  | ۱۴۴۸/۵ | ۱۵۹/۰  | ۳۵۸۵/۴  |
| ماهی کپور   | ۹/۲    | ۲/۲    | ۱/۰    | ۴۵/۷   | ۳۵۳/۰  | ۴۱۱/۱   |
| سایر ماهیان استخوانی  | ۷۰/۸   | ۳۶/۸   | ۳۰/۰   | ۷۸/۰   | ۲۵/۹   | ۲۴۱/۵   |
| کل ماهیان استخوانی  | ۲۶۲۷/۲ | ۲۴۲۷/۳ | ۱۲۳۴/۸ | ۷۴۷۷/۹ | ۱۰۴۱/۹ | ۱۴۸۰۹/۲ |
| تلاش صیادی  | ۱۲۴۲۸  | ۱۰۰۹۰  | ۴۴۵۵   | ۱۶۱۷۰  | ۳۷۵۲   | ۴۶۸۹۵   |

جدول ۳-۸: مقدار صید (برحسب تن) و تلاش صیادی (تعداد پره کشی) ماهیان استخوانی به تفکیک گونه و

| مناطق پنجگانه صیادی در سواحل جنوبی دریای خزر طی سال بهره برداری ۱۳۸۷-۸۸ |        |        |        |        |       |         |
|---|--------|--------|--------|--------|-------|---------|
| گونه / استان  | انزلی  | کیاشهر | نوشهر  | بابلسر | ترکمن | جمع     |
| ماهی سفید   | ۱۹۶۷/۳ | ۱۰۹۹/۳ | ۶۵۶/۳  | ۶۱۱۷/۴ | ۲۹۹/۰ | ۱۰۱۳۹/۳ |
| کفال ماهیان   | ۴۰۶/۰  | ۴۷۵/۲  | ۱۶۲/۶  | ۷۸۵/۶  | ۳۲۳/۰ | ۲۱۵۲/۴  |
| ماهی کپور   | ۹/۲    | ۲/۵    | ۰/۲    | ۴۶/۸   | ۳۴۴/۰ | ۴۰۲/۷   |
| سایر ماهیان استخوانی  | ۷۹/۲   | ۱۰۱/۵  | ۴۲/۱   | ۷۰/۹   | ۱۴/۷  | ۳۰۸/۴   |
| کل ماهیان استخوانی  | ۲۴۶۱/۷ | ۱۶۷۸/۵ | ۸۶۱/۲  | ۷۰۲۰/۷ | ۹۸۰/۷ | ۱۳۰۰۲/۸ |
| تلاش صیادی  | ۱۱۶۶۹  | ۹۷۰۳   | ۴۸۱۲/۰ | ۱۶۴۵۱  | ۴۶۴۳  | ۴۷۲۷۸   |

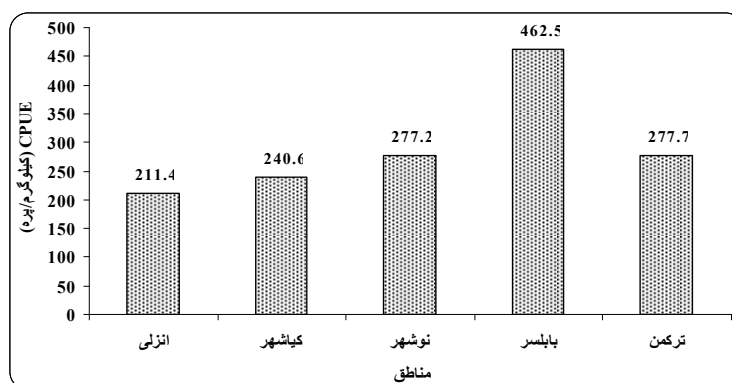
جدول ۳-۹: مقدار صید (برحسب تن) و تلاش صیادی (تعداد پره کشی) ماهیان استخوانی به تفکیک گونه و مناطق پنجگانه صیادی در سواحل جنوبی دریای خزر طی سال بهره برداری ۱۳۸۸-۸۹

| گونه / استان         | انزلی  | کیاشهر | نوشهر | بابلسر | ترکمن | جمع     |
|----------------------|--------|--------|-------|--------|-------|---------|
| ماهی سفید            | ۱۰۵۷/۲ | ۱۰۲۱/۱ | ۵۱۰/۷ | ۴۲۸۷/۳ | ۳۲۰/۹ | ۷۱۹۷/۲  |
| کفال ماهیان          | ۳۱۵/۵  | ۶۹۹/۱  | ۲۲۳/۷ | ۸۰۲/۲  | ۴۴۵/۹ | ۲۴۸۶/۴  |
| ماهی کپور            | ۱/۹    | ۰/۹    | ۰/۱   | ۲۷/۹   | ۱۸۱/۰ | ۲۱۱/۸   |
| سایر ماهیان استخوانی | ۳۵/۲   | ۱۷۲/۴  | ۳۹/۴  | ۲۳۸/۶  | ۵۱/۴  | ۵۳۷/۰   |
| کل ماهیان استخوانی   | ۱۴۰۹/۸ | ۱۸۹۳/۵ | ۷۷۳/۹ | ۵۳۵۶/۱ | ۹۹۹/۲ | ۱۰۴۳۲/۵ |
| تلاش صیادی           | ۱۱۹۴۴  | ۱۱۲۵۴  | ۵۳۹۶  | ۱۹۱۲۰  | ۴۰۹۸  | ۵۱۸۱۲   |

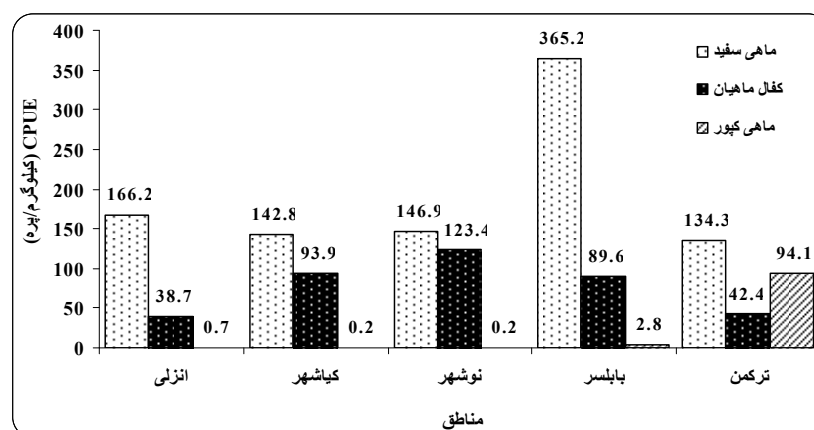
در سال بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷ کمترین و بیشترین میزان شاخص صید در واحد تلاش کل ماهیان استخوانی به ترتیب با ۲۱۱/۴ و ۴۶۲/۵ کیلوگرم در هر بار پره کشی در نواحی انزلی و بابلسر مشاهده شد (شکل ۳-۱). در این سال بیشترین میزان صید در واحد تلاش ماهی سفید، کفال ماهیان و کپور بترتیب با ۳۶۵/۲ (ناحیه بابلسر)، ۱۲۳/۴ (ناحیه نوشهر) و ۹۴/۱ (ناحیه ترکمن) کیلوگرم در هر بار پره کشی محاسبه شد (شکل ۳-۲).

در سال بهره برداری ۱۳۸۷-۸۸ کمترین و بیشترین میزان شاخص صید در واحد تلاش کل ماهیان استخوانی به ترتیب با ۱۷۹/۰ و ۴۲۶/۸ کیلوگرم در هر بار پره کشی در نواحی نوشهر و بابلسر مشاهده شد (شکل ۳-۳) و بیشترین میزان صید در واحد تلاش ماهی سفید، کفال ماهیان و کپور بترتیب با ۳۷۱/۹ (ناحیه بابلسر)، ۶۹/۶ (ناحیه ترکمن) و ۷۴/۱ (ناحیه ترکمن) کیلوگرم در هر بار پره کشی محاسبه شد (شکل ۳-۴).

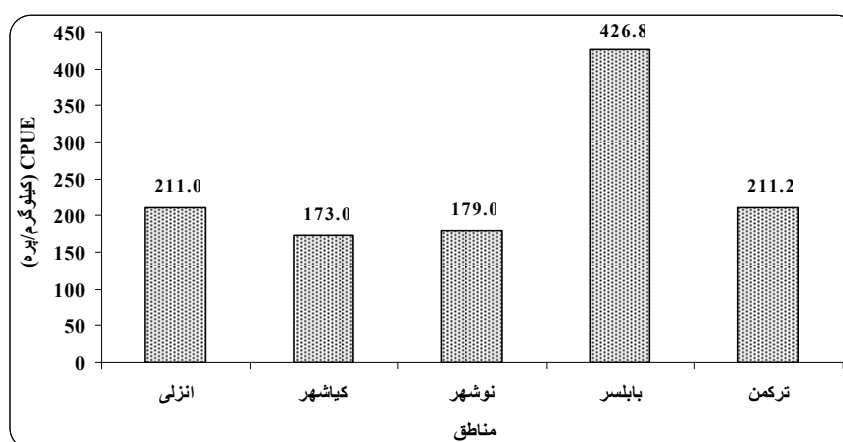
در سال بهره برداری ۱۳۸۸-۸۹ مقدار شاخص صید در واحد تلاش بشدت کاهش یافت بطوریکه کمترین و بیشترین میزان شاخص صید در واحد تلاش کل ماهیان استخوانی به ترتیب با ۱۱۸/۰ و ۲۸۰/۱ کیلوگرم در هر بار پره کشی در نواحی انزلی و بابلسر (شکل ۳-۵) مشاهده شد. بیشترین میزان صید در واحد تلاش ماهی سفید، کفال ماهیان و کپور بترتیب با ۲۲۴/۲ (ناحیه بابلسر)، ۱۰۸/۸۰ (ناحیه ترکمن) و ۴۴/۲ (ناحیه ترکمن) کیلوگرم در هر بار پره کشی بود (شکل ۳-۶).



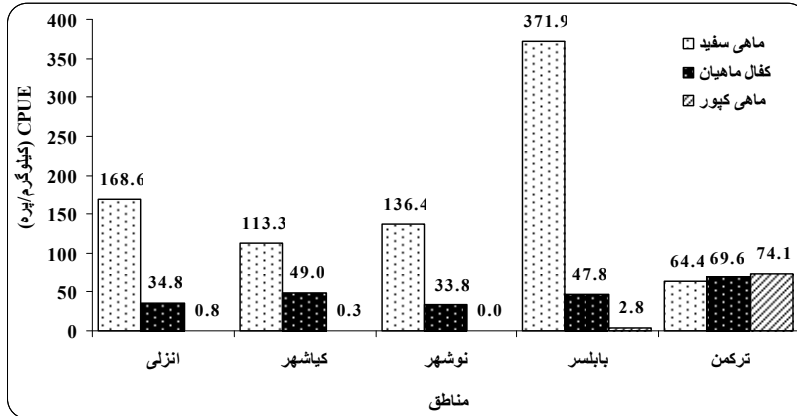
شکل ۳-۱: صید در واحد تلاش صیادی کل ماهیان استخوانی در نواحی پنجگانه صیادی در سواحل جنوبی دریای خزر طی سال بهره برداری ۱۳۸۷-۱۳۸۶



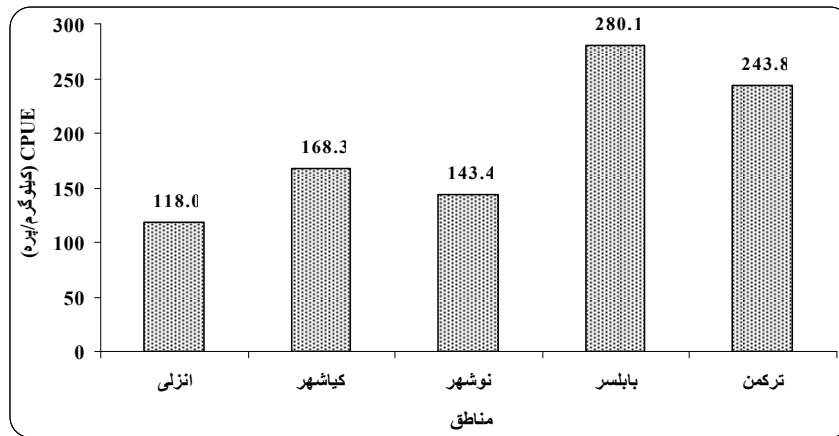
شکل ۳-۲: صید در واحد تلاش صیادی ماهیان استخوانی به تفکیک گونه و نواحی پنجگانه صیادی در سواحل جنوبی دریای خزر طی سال بهره برداری ۱۳۸۷-۱۳۸۶



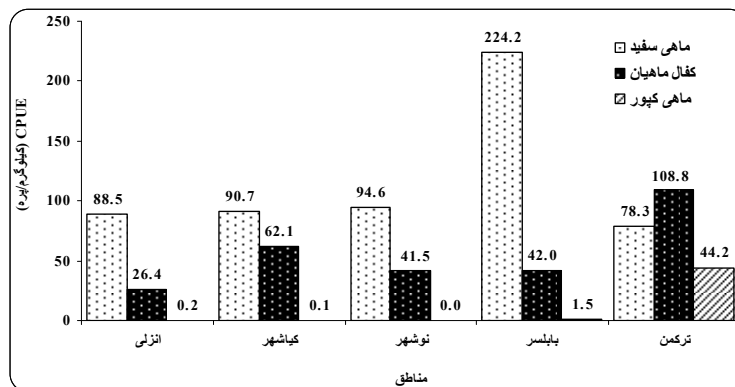
شکل ۳-۳: صید در واحد تلاش صیادی کل ماهیان استخوانی در نواحی پنجگانه صیادی در سواحل جنوبی دریای خزر طی سال بهره برداری ۱۳۸۸-۱۳۸۷



شکل ۳-۴: صید در واحد تلاش صیادی ماهیان استخوانی به تفکیک گونه و نواحی پنجگانه صیادی در سواحل جنوبی دریای خزر طی سال بهره برداری ۱۳۸۷-۸۸

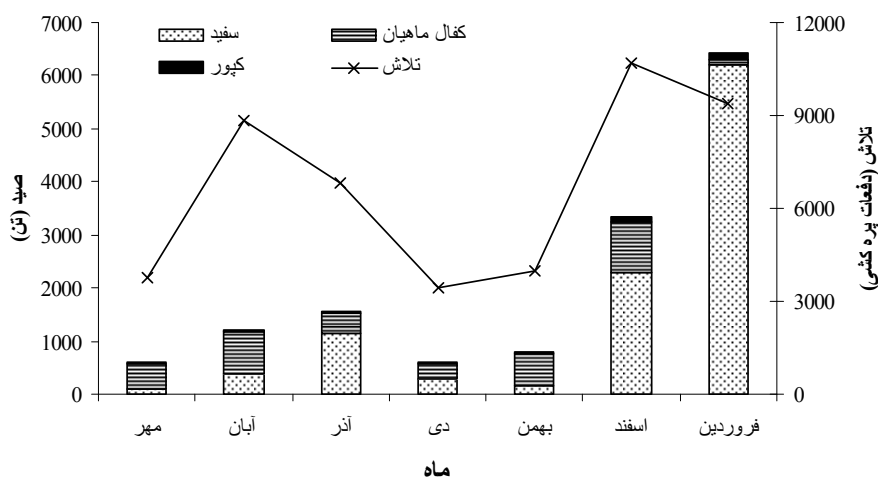


شکل ۳-۵: صید در واحد تلاش صیادی کل ماهیان استخوانی در نواحی پنجگانه صیادی در سواحل جنوبی دریای خزر طی سال بهره برداری ۱۳۸۸-۸۹

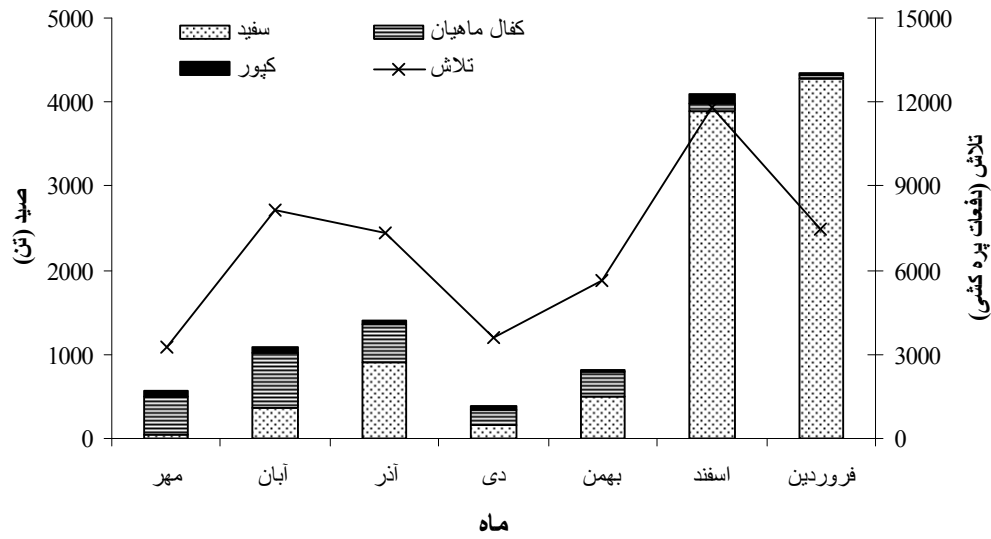


شکل ۳-۶: صید در واحد تلاش صیادی ماهیان استخوانی به تفکیک گونه و نواحی پنجگانه صیادی در سواحل جنوبی دریای خزر طی سال بهره برداری ۱۳۸۸-۸۹

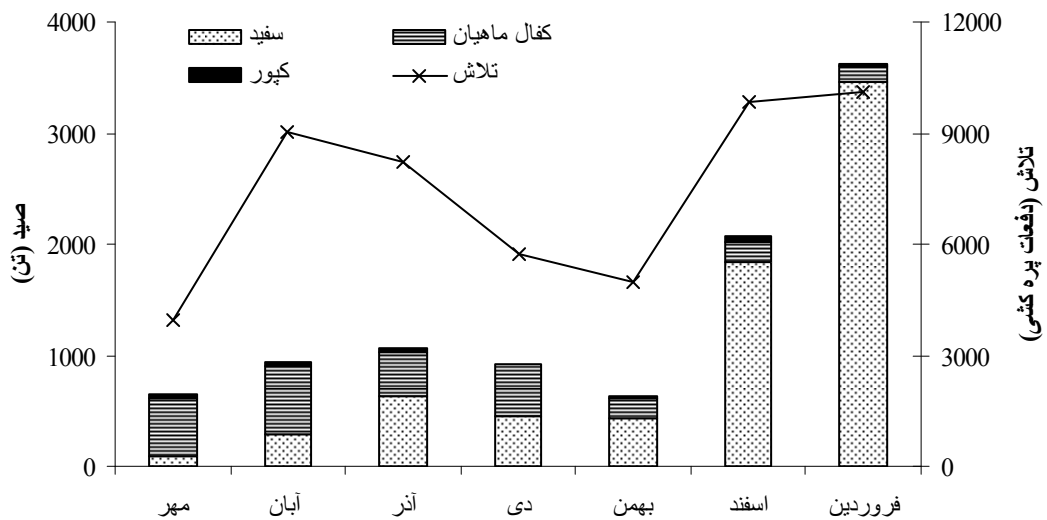
در هر سه سال بهره برداری دو اوج تلاش صیادی مشاهده گردید. اوج اول تلاش صیادی در آبان و اوج دوم در اسفند بود (شکل های ۳-۷ الی ۳-۹). همگام با افزایش تلاش صیادی در دو دوره از فصل صید، صید ماهیان استخوانی نیز دو اوج صید را نشان داد. در اوایل فصل صید بخصوص ماه های مهر و آبان کفال ماهیان غالب بودند و بیش از ۵۰ درصد صید را تشکیل دادند ولی در ماه های اسفند و فروردین ماهی سفید در صید غالب گشته و بیش از ۹۰ درصد صید را بخود اختصاص داد (شکل های ۳-۷ الی ۳-۹).



شکل ۳-۷: صید ماهی سفید، کفال ماهیان، کپور و تلاش صیادی به تفکیک ماه در سواحل جنوبی دریای خزر طی سال بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷



شکل ۳-۸: صید ماهی سفید، کفال ماهیان، کپور و تلاش صیادی به تفکیک ماه در سواحل جنوبی دریای خزر طی سال بهره برداری ۱۳۸۷-۸۸



شکل ۳-۹: صید ماهی سفید، کفال ماهیان، کپور و تلاش صیادی به تفکیک ماه در سواحل جنوبی دریای خزر طی سال بهره برداری ۱۳۸۸-۸۹

## ۳-۲- شاخصهای زیستی و پارامترهای رشد

### ۳-۲-۱- ماهی سفید

میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) طول چنگالی ماهی سفید در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ روند افزایشی داشته است و به ترتیب  $۳۷/۷ \pm ۶/۱۲$ ،  $۳۸/۸ \pm ۵/۲۵$  و  $۳۸/۸ \pm ۵/۹۹$  سانتیمتر محاسبه گردید (جدول ۳-۱۰). روند تغییرات طول چنگالی ماهی سفید در ماه های مختلف در هر سه سال بهره برداری نشان داد که ابتدا از مهرماه تا بهمن ماه میانگین طول روند افزایشی نسبتاً شدیدی داشته و بترتیب در سالهای مذکور از  $۳۵/۹$  به  $۴۲/۲$ ، از  $۳۳/۳$  به  $۴۰/۹$  و از  $۳۵/۶$  به  $۴۳/۰$  سانتیمتر افزایش و سپس بترتیب به  $۳۸/۷$ ،  $۳۸/۸$  و  $۳۸/۲$  سانتیمتر در فروردین ماه کاهش یافت (جدول ۳-۱۰).

میانگین وزن ماهی سفید نیز روند تقریباً مشابهی را نشان داد (جدول ۳-۱۱). میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) وزن ماهی سفید در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ به ترتیب  $۷۳۷/۱ \pm ۳۷۹/۹۰$ ،  $۷۷۷/۶ \pm ۳۲۷/۵۰$  و  $۸۱۰/۹ \pm ۴۰۲/۰۵$  گرم بود. روند تغییرات وزن ماهی سفید نیز در ماه های مختلف در هر سه سال بهره برداری نشان داد که ابتدا از مهرماه تا بهمن ماه میانگین وزن روند افزایشی داشته و بترتیب در سالهای مذکور از  $۶۵۷/۵$  به  $۱۰۳۴/۴$ ، از  $۵۱۲/۲$  به  $۹۲۴/۶$  و از  $۶۶۸/۶$  به  $۱۰۶۹/۱$  گرم افزایش و سپس بترتیب به  $۷۶۸/۵$ ،  $۷۵۴/۸$  و  $۷۵۸/۳$  گرم در فروردین ماه کاهش یافت (جدول ۳-۱۱).

بررسی روند تغییرات فراوانی طول چنگالی در ماه های مختلف سال در سه سال بهره برداری نشان داد که در آغاز فصل صید اندازه ماهیان سفید کوچک بوده و اغلب ماهیان دارای طولی کمتر از  $۴۰$  سانتیمتر (طول استاندارد) بودند (شکل ۳-۱۰) ولی در بهمن ماه فراوانی ماهیان درشت بیشتر شده و میانگین طول نیز افزایش یافت (جدول ۳-۱۰). مجدداً در ماه های بعد فراوانی ماهیان کوچک افزایش یافت. نتایج نشان داد که در زمان اوج صید ماهی سفید یعنی ماههای اسفند و فروردین اگرچه ماهیان بالغ و آماده برای تخم‌ریزی غالب بودند ولی فراوانی ماهیان غیراستاندارد در مقایسه با بهمن ماه افزایش یافته است (شکل ۳-۱۰).

در مجموع فراوانی ماهیان سفید غیراستاندارد طی سه سال بهره برداری بترتیب  $۵۶/۳$ ،  $۶۵/۳$  و  $۵۸/۳$  درصد برآورد شد که بیانگر غالب بودن ماهیان غیراستاندارد در نمونه های بررسی شده می باشد (شکل ۳-۱۱). فراوانی ماهیان غیراستاندارد در سه استان نیز متغیر بود بطوریکه در سال ۱۳۸۶-۸۷ فراوانی ماهیان غیراستاندارد در سه

استان گیلان، مازندران و گلستان بترتیب ۵۸/۰، ۵۵/۱ و ۶۵/۶ درصد، در سال ۱۳۸۷-۸۸ بترتیب ۷۳/۳، ۶۰/۸ و ۶۵/۸ درصد و در سال ۱۳۸۸-۸۹ بترتیب ۶۱/۰، ۵۷/۹ و ۴۵/۴ درصد محاسبه شد که بیانگر ثبات نسبی گله های ماهی سفید در مناطق میانی و متغیر بودن آنها در مناطق شرقی و غربی سواحل ایران می باشد.

برای بررسی رابطه طول چنگالی و وزن کل از داده های طول چنگالی و وزن ماهی سفید گردآوری شده در سه سال بهره برداری استفاده شد. در این رابطه که رگرسیون نمایی می باشد ضریب تعیین ( $r^2$ ) ۰/۹۶، ضریب ثابت  $a$  حدود ۰/۰۰۹ و مقدار  $b$  حدود ۳/۰۹۳۷ محاسبه گردید (شکل ۱۲-۳) که با مقدار ۳ اختلاف معنی دار دارد ( $P < 0.05$ ).

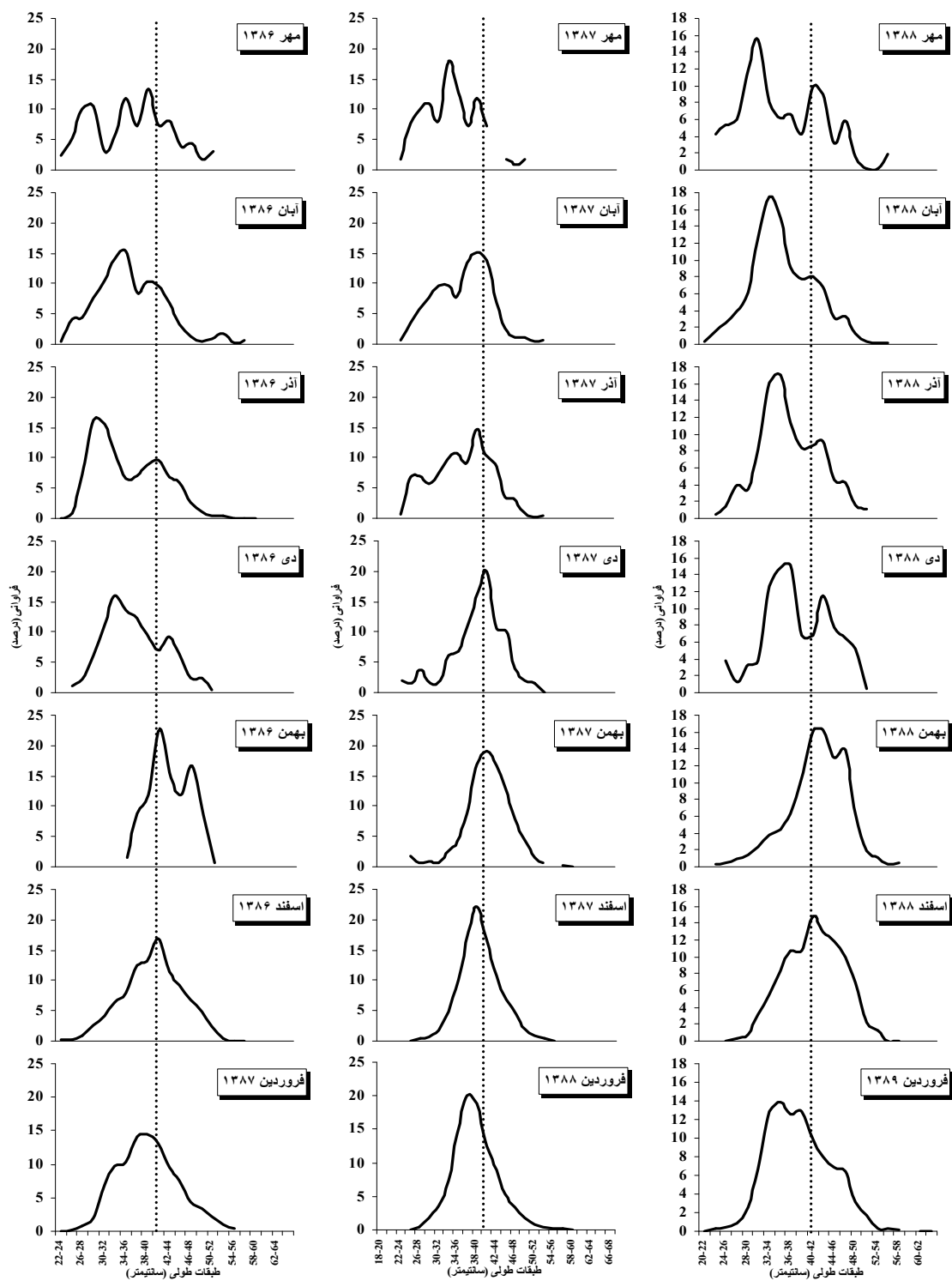
جدول ۱۰-۳: آنالیز داده های طول چنگالی (سانتیمتر) ماهی سفید در سواحل جنوبی دریای خزر طی سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹

| سال پارامتر / ماه | مهر       | آبان      | آذر       | دی        | بهمن      | اسفند     | فروردین   | کل سال    |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| تعداد             | ۱۰۵       | ۴۰۱       | ۶۳۴       | ۱۷۹       | ۱۲۹       | ۱۰۰۱      | ۱۰۵۸      | ۳۵۰۷      |
| دامنه             | ۲۳/۰-۵۶/۰ | ۲۲/۱-۵۷/۰ | ۲۳/۵-۵۸/۷ | ۲۵/۵-۵۱/۱ | ۲۶/۵-۵۴/۸ | ۲۲/۰-۵۶/۵ | ۲۵/۵-۶۴/۴ | ۲۲/۰-۶۴/۴ |
| میانگین           | ۳۵/۹      | ۳۵/۴      | ۳۵/۲      | ۳۶/۵      | ۴۲/۲      | ۳۸/۸      | ۳۸/۷      | ۳۷/۷      |
| انحراف معیار      | ۷/۴۹      | ۶/۳۵      | ۶/۲۹      | ۵/۶۹      | ۴/۲۷      | ۵/۸۴      | ۵/۴۰      | ۶/۱۲      |
| تعداد             | ۸۹        | ۳۵۲       | ۱۸۹       | ۱۷۱       | ۴۵۶       | ۱۲۲۹      | ۷۸۵       | ۳۲۷۱      |
| دامنه             | ۲۲/۰-۴۸/۰ | ۱۹/۵-۵۳/۵ | ۲۳/۰-۵۲/۵ | ۲۲/۰-۵۱/۰ | ۲۴/۰-۵۸/۰ | ۲۵/۰-۵۴/۵ | ۲۶/۲-۶۶/۲ | ۱۹/۵-۶۶/۲ |
| میانگین           | ۳۳/۳      | ۳۶/۲      | ۳۷/۲      | ۳۸/۷      | ۴۰/۹      | ۳۹/۴      | ۳۸/۸      | ۳۸/۸      |
| انحراف معیار      | ۵/۹۳      | ۵/۹۸      | ۶/۰۲      | ۵/۷۴      | ۵/۲۱      | ۴/۴۱      | ۴/۷۹      | ۵/۲۵      |
| تعداد             | ۱۲۲       | ۳۳۶       | ۳۷۲       | ۱۲۷       | ۲۴۷       | ۶۵۵       | ۱۳۷۶      | ۳۲۳۵      |
| دامنه             | ۲۲/۲-۵۴/۰ | ۲۱/۰-۵۹/۰ | ۲۲/۰-۵۱/۰ | ۲۴/۲-۴۹/۰ | ۳۰/۰-۵۳/۰ | ۲۵/۰-۵۴/۵ | ۲۲/۵-۵۷/۵ | ۲۱/۰-۵۹/۰ |
| میانگین           | ۳۵/۶      | ۳۵/۷      | ۳۷/۲      | ۳۷/۹      | ۴۳/۰      | ۴۱/۶      | ۳۸/۲      | ۳۸/۸      |
| انحراف معیار      | ۷/۳۴      | ۶/۱۲      | ۵/۴۱      | ۶/۰۱      | ۴/۲۰      | ۵/۰۴      | ۵/۷۲      | ۵/۹۹      |

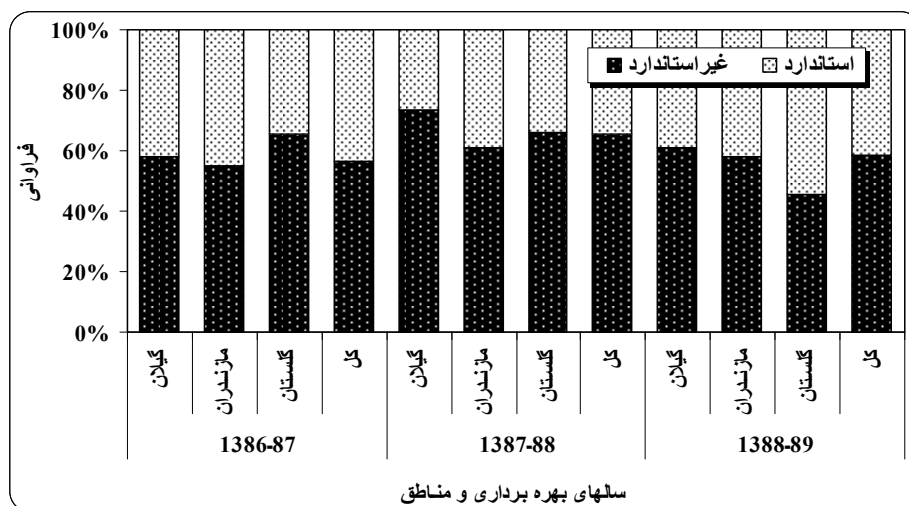


جدول ۱۱-۳: آنالیز داده های وزن کل (گرم) ماهی سفید در سواحل جنوبی دریای خزر طی سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹

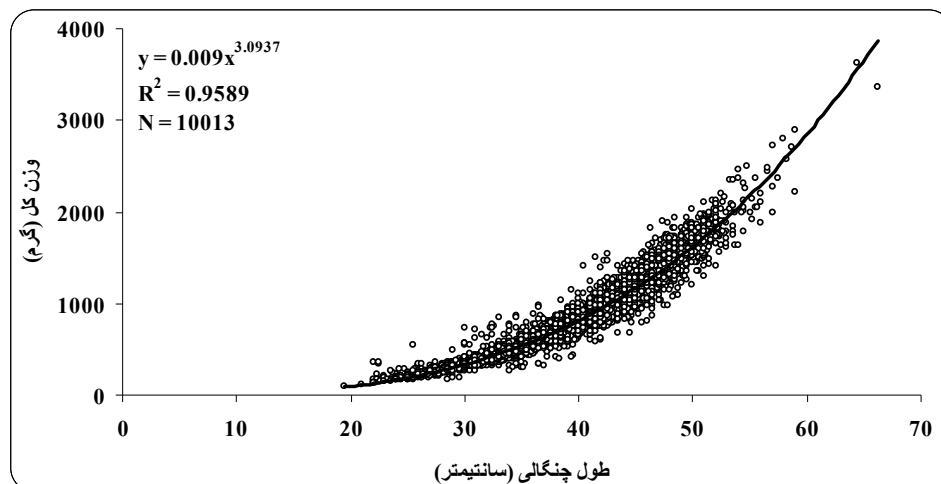
| سال     | پارامتر/ ماه | مهر      | آبان     | آذر      | دی       | بهمن     | اسفند    | فروردین  | کل سال   |
|---------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ۱۳۸۶-۸۷ | تعداد        | ۱۰۵      | ۴۰۱      | ۶۳۴      | ۱۷۹      | ۱۲۹      | ۱۰۰۱     | ۱۰۵۸     | ۳۵۰۷     |
|         | دامنه        | ۱۵۰-۱۸۸۰ | ۱۵۵-۲۷۱۵ | ۱۷۰-۲۷۰۵ | ۲۲۰-۱۹۲۵ | ۲۳۰-۲۴۹۰ | ۱۹۰-۲۴۴۵ | ۱۸۵-۳۶۲۰ | ۱۵۰-۳۶۲۰ |
|         | میانگین      | ۶۵۷/۵    | ۶۳۵/۰    | ۶۲۷/۳    | ۶۶۳/۹    | ۱۰۳۴/۴   | ۷۹۷/۶    | ۷۶۸/۵    | ۷۳۷/۱    |
|         | انحراف معیار | ۳۸۴/۴    | ۳۷۱/۶    | ۳۶۸/۳    | ۳۴۰/۴    | ۳۳۱/۵    | ۳۸۱/۳    | ۳۶۴/۰    | ۳۷۹/۹    |
| ۱۳۸۷-۸۸ | تعداد        | ۸۹       | ۳۵۲      | ۱۸۹      | ۱۷۰      | ۴۵۶      | ۱۲۲۹     | ۷۸۵      | ۳۲۷۰     |
|         | دامنه        | ۱۴۰-۱۵۴۰ | ۹۵-۲۳۴۰  | ۱۸۰-۱۹۱۰ | ۱۵۰-۱۸۹۵ | ۱۶۰-۲۸۰۰ | ۲۰۰-۲۰۳۰ | ۲۰۰-۳۳۷۰ | ۹۵-۳۳۷۰  |
|         | میانگین      | ۵۱۲/۲    | ۶۶۴/۶    | ۷۵۰/۸    | ۸۰۳/۴    | ۹۲۴/۶    | ۷۸۹/۷    | ۷۵۴/۸    | ۷۷۷/۶    |
|         | انحراف معیار | ۲۸۷/۰۴   | ۳۲۵/۸۴   | ۳۶۰/۸۲   | ۳۴۶/۴۳   | ۳۶۲/۶۰   | ۲۸۷/۴۰   | ۳۱۶/۷۰   | ۳۲۷/۵۰   |
| ۱۳۸۸-۸۹ | تعداد        | ۱۲۲      | ۳۳۶      | ۳۷۲      | ۱۲۷      | ۲۴۷      | ۶۵۵      | ۱۳۷۶     | ۳۲۳۵     |
|         | دامنه        | ۱۳۵-۲۳۷۵ | ۱۲۰-۲۸۹۰ | ۱۳۰-۱۸۹۰ | ۱۷۵-۱۷۵۰ | ۳۴۵-۲۰۱۵ | ۱۹۰-۲۱۶۰ | ۱۵۰-۲۴۷۴ | ۱۲۰-۲۸۹۰ |
|         | میانگین      | ۶۶۸/۶    | ۶۴۷/۴    | ۷۱۵/۴    | ۷۵۵/۲    | ۱۰۶۹/۱   | ۹۹۹/۵    | ۷۵۸/۳    | ۸۱۰/۹    |
|         | انحراف معیار | ۴۲۱/۳۴   | ۳۶۱/۷۷   | ۳۴۶/۵۳   | ۳۹۸/۴۴   | ۳۴۱/۰۰   | ۳۸۰/۸۶   | ۳۹۱/۳۶   | ۴۰۲/۰۵   |



شکل ۱۰-۳: فراوانی طول چنگالی ماهی سفید به تفکیک ماه و سالهای نمونه برداری در سواحل جنوبی دریای خزر



شکل ۱۱-۳: فراوانی ماهی سفید استاندارد و غیراستاندارد در مناطق مختلف در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹



شکل ۱۲-۳: رابطه طول چنگالی و وزن کل ماهی سفید در سواحل جنوبی دریای خزر طی سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷ الی ۱۳۸۸-۸۹

### سن و رشد ماهی سفید

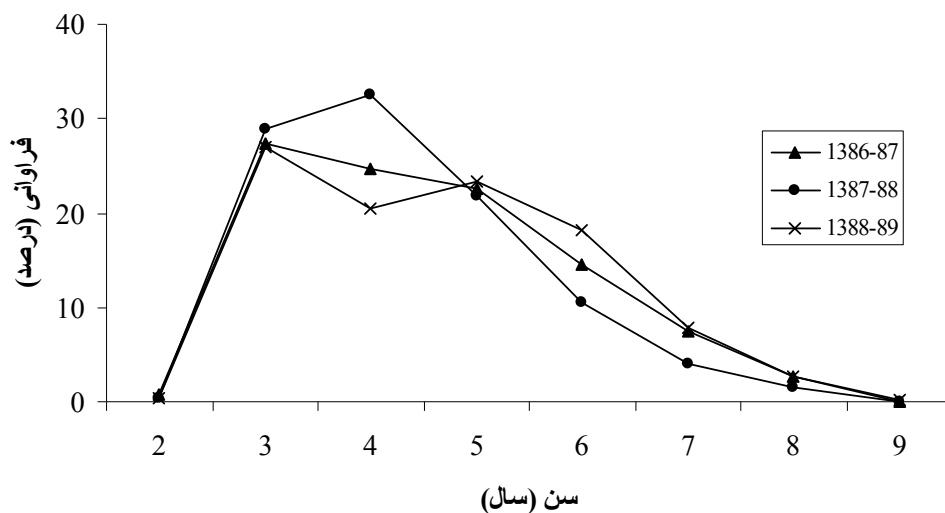
با استفاده از فراوانی طولی چنگالی و کلید سن - طول (جدول ۱۲-۳)، ساختار سنی ماهی سفید در ترکیب صید تعیین شد. نتایج نشان داد که در سال ۱۳۸۶-۸۷ ماهیان ۳ ساله با ۲۷/۴ درصد، در سال ۱۳۸۷-۸۸ ماهیان ۴ ساله با ۳۲/۵ درصد و در سال ۱۳۸۸-۸۹ مجدداً ماهیان ۳ ساله با ۲۷/۱ درصد از کل وزن صید را بخود اختصاص دادند. فراوانی ماهیان ۲ ساله بسیار کم و در هر سه سال کمتر از ۱ درصد از کل وزن صید برآورد شد (شکل ۱۳-۳).

بر اساس اطلاعات مربوط به سن و طول ماهی سفید در پره های صیادی، اطلاعات سن و طول بچه ماهیان در هنگام رهاسازی بمنظور بازسازی ذخایر (ماهیان ۰ ساله) و داده های بدست آمده از صید با تور ترال برای ماهیان ۲ ساله، معادله رشد ماهی سفید بشرح ذیل محاسبه شد (شکل ۱۴-۳):

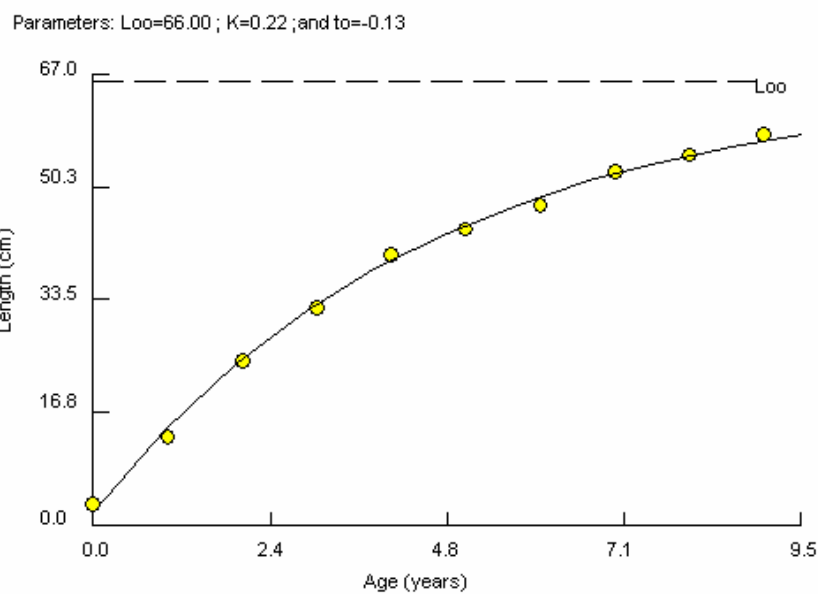
$$L_t = 66.0(1 - e^{-0.22(t+0.13)})$$

جدول ۱۲-۳: کلید سن - طول ماهی سفید در سواحل جنوبی دریای خزر

| طول / سن | ۲   | ۳    | ۴    | ۵    | ۶    | ۷    | ۸    | ۹    |
|----------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| ۲۲-۲۴    | ۱۰۰ |      |      |      |      |      |      |      |
| ۲۴-۲۶    | ۹۰  | ۱۰   |      |      |      |      |      |      |
| ۲۶-۲۸    | ۴۰  | ۶۰   |      |      |      |      |      |      |
| ۲۸-۳۰    |     | ۱۰۰  |      |      |      |      |      |      |
| ۳۰-۳۲    |     | ۱۰۰  |      |      |      |      |      |      |
| ۳۲-۳۴    |     | ۱۰۰  |      |      |      |      |      |      |
| ۳۴-۳۶    |     | ۹۸/۲ | ۱/۸  |      |      |      |      |      |
| ۳۶-۳۸    |     | ۷۵/۶ | ۲۴/۴ |      |      |      |      |      |
| ۳۸-۴۰    |     | ۳۱/۵ | ۶۷/۱ | ۱/۳  |      |      |      |      |
| ۴۰-۴۲    |     | ۱/۴  | ۷۶/۷ | ۲۱/۹ |      |      |      |      |
| ۴۲-۴۴    |     |      | ۳۰/۸ | ۶۵/۴ | ۳/۸  |      |      |      |
| ۴۴-۴۶    |     |      | ۲/۶  | ۷۴/۴ | ۲۲/۲ | ۰/۹  |      |      |
| ۴۶-۴۸    |     |      |      | ۲۰/۹ | ۷۲/۱ | ۵/۸  | ۱/۲  |      |
| ۴۸-۵۰    |     |      |      | ۲/۳  | ۵۸/۱ | ۳۹/۵ |      |      |
| ۵۰-۵۲    |     |      |      |      | ۸/۳  | ۶۲/۵ | ۲۹/۲ |      |
| ۵۲-۵۴    |     |      |      |      |      | ۴۴/۴ | ۵۵/۶ |      |
| ۵۴-۵۶    |     |      |      |      |      | ۵۰/۰ | ۵۰/۰ |      |
| ۵۶-۵۸    |     |      |      |      |      | ۳۳/۳ | ۳۳/۳ | ۳۳/۳ |
| ۵۸-۶۰    |     |      |      |      |      | ۵۰/۰ | ۵۰/۰ | ۵۰/۰ |



شکل ۳-۱۳ درصد فراوانی وزنی صید ماهی سفید در سنین مختلف در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹.



شکل ۳-۱۴: منحنی رشد ماهی سفید در سواحل جنوبی دریای خزر.

## ۳-۲-۲- ماهی کفال طلایی

میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) طول چنگالی ماهی کفال طلایی در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ به ترتیب  $۳۲/۸ \pm ۶/۳۸$ ،  $۳۴/۵ \pm ۶/۳۴$  و  $۳۳/۰ \pm ۵/۱۴$  سانتیمتر محاسبه گردید (جدول ۳-۱۳). روند تغییرات میانگین طول چنگالی ابتدا افزایشی و سپس کاهشی بود. حداکثر میانگین طول چنگالی ماهی کفال طلایی در سه سال بهره برداری بترتیب در ماه های آذر، مهر و بهمن با  $۳۵/۰ \pm ۶/۵۴$ ،  $۳۶/۳ \pm ۶/۵۷$  و  $۳۵/۹ \pm ۴/۷۵$  سانتیمتر محاسبه شد. (جدول ۳-۱۳).

روند تغییرات میانگین وزن ماهی کفال طلایی نیز تقریباً مشابه با طول چنگالی بود (جدول ۳-۱۴). میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) وزن ماهی کفال طلایی در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ به ترتیب  $۴۱۰/۴ \pm ۲۰۸/۴۱$  و  $۴۷۸/۷ \pm ۲۶۷/۲۹$ ،  $۴۱۶/۹ \pm ۲۷۰/۶۲$  گرم محاسبه شد (جدول ۳-۱۴).

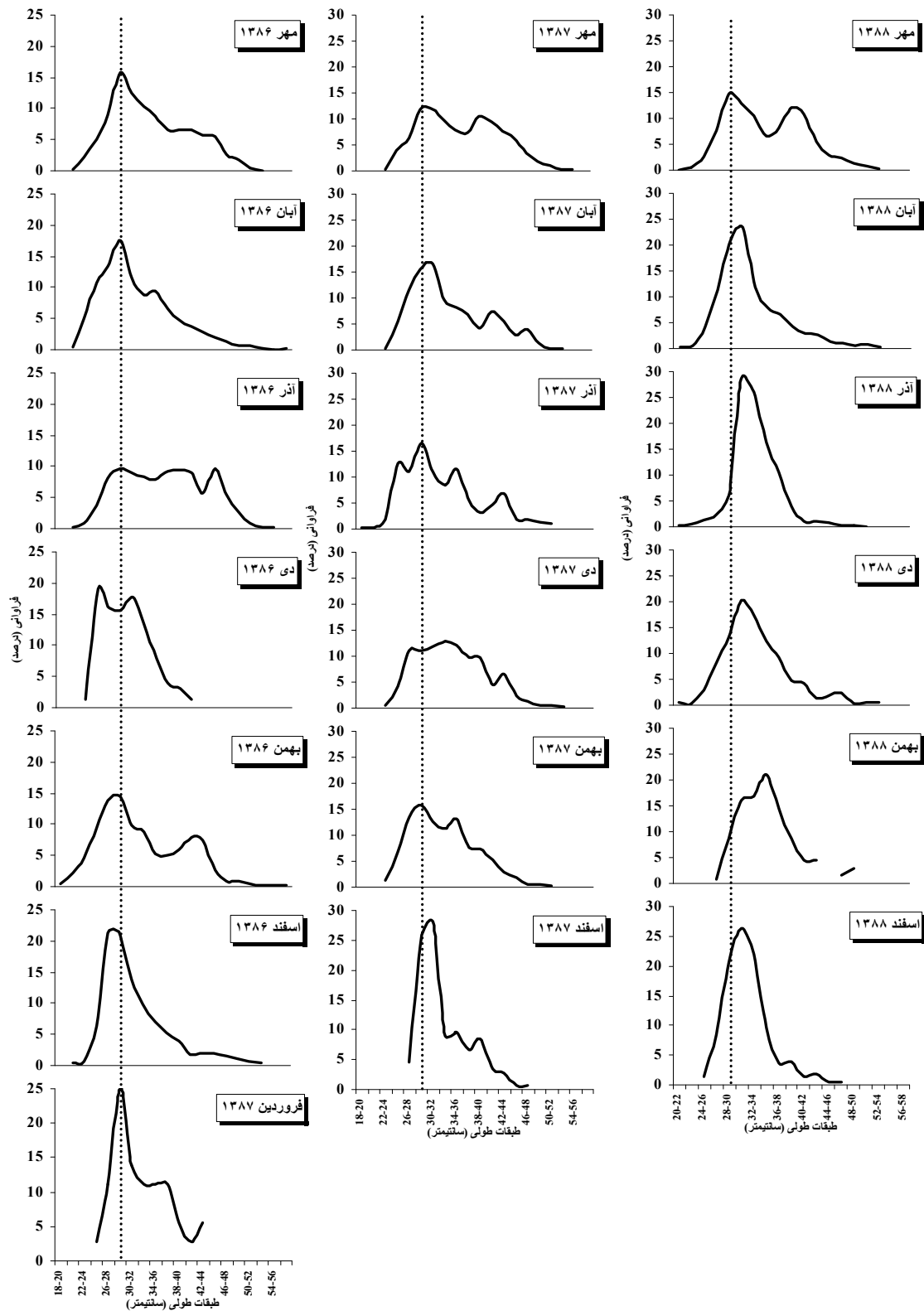
بررسی روند تغییرات فراوانی طول چنگالی در ماه های مختلف در سه سال بهره برداری نشان داد که تقریباً در همه ماههای سال فراوانی ماهیان استاندارد ( $< ۲۸$  سانتیمتر) بیشتر از ماهیان غیراستاندارد بوده (شکل ۳-۱۰) و بخصوص در اوایل فصل صید که اغلب ماهیان در حال تخم‌ریزی می باشند، ماهیان استاندارد کاملاً غالب بودند. در مجموع فراوانی ماهیان غیراستاندارد کفال طلایی طی سه سال بهره برداری بترتیب  $۲۴/۱$ ،  $۱۷/۰$  و  $۱۰/۴$  درصد برآورد شد (شکل ۳-۱۶) که بیانگر غالب بودن ماهیان استاندارد و روند کاهشی فراوانی نسبی ماهیان غیراستاندارد می باشد. فراوانی ماهیان غیراستاندارد در سه استان نیز متغیر بوده و در هر سه سال حداقل فراوانی نسبی ماهیان غیراستاندارد در استان گلستان مشاهده شد. در سال ۱۳۸۶-۸۷ فراوانی ماهیان غیراستاندارد در سه استان گیلان، مازندران و گلستان بترتیب  $۲۵/۹$ ،  $۲۴/۸$  و  $۱۷/۹$  درصد، در سال ۱۳۸۷-۸۸ بترتیب  $۱۲/۲$ ،  $۱۹/۵$  و  $۶/۸$  درصد و در سال ۱۳۸۸-۸۹ بترتیب  $۷/۰$ ،  $۱۷/۷$  و  $۳/۴$  درصد محاسبه شد (شکل ۳-۱۶).

**جدول ۱۳-۳: آنالیز داده های طول چنگالی (سانتیمتر) ماهی کفال طلایی در سواحل جنوبی دریای خزر طی سالهای بهره برداری ۱۳۸۷-۱۳۸۶، ۱۳۸۷-۱۳۸۸ و ۱۳۸۸-۱۳۸۹**

| سال     | پارامتر/ ماه | مهر       | آبان      | آذر       | دی        | بهمن      | اسفند     | فروردین   | کل سال    |
|---------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ۱۳۸۶-۸۷ | تعداد        | ۴۷۹       | ۸۵۳       | ۳۷۸       | ۱۸۳       | ۳۳۷       | ۲۱۹       | ۳۶        | ۲۴۸۵      |
|         | دامنه        | ۲۰/۰-۵۸/۰ | ۲۱/۰-۵۷/۰ | ۲۱/۵-۵۳/۰ | ۲۳/۰-۴۵/۷ | ۱۹/۵-۵۷/۶ | ۲۴/۰-۴۷/۰ | ۲۵/۲-۴۲/۷ | ۱۹/۵-۵۸/۰ |
|         | میانگین      | ۳۴/۵      | ۳۲/۵      | ۳۵/۰      | ۲۹/۷      | ۳۱/۸      | ۳۰/۵      | ۳۲/۵      | ۳۲/۸      |
|         | انحراف معیار | ۶/۶۹      | ۵/۹۸      | ۶/۵۴      | ۴/۴۱      | ۶/۹۶      | ۵/۱۲      | ۴/۶۶      | ۶/۳۸      |
| ۱۳۸۷-۸۸ | تعداد        | ۳۳۵       | ۳۹۸       | ۳۲۳       | ۱۴۶       | ۲۶۵       | ۶۳        | -         | ۱۵۳۰      |
|         | دامنه        | ۲۴/۰-۵۵/۶ | ۲۲/۷-۵۷/۰ | ۲۰/۰-۵۴/۵ | ۲۲/۰-۵۲/۵ | ۲۳/۵-۵۰/۴ | ۲۶/۵-۴۳/۵ | -         | ۲۰/۰-۵۷/۰ |
|         | میانگین      | ۳۶/۳      | ۳۳/۳      | ۳۳/۲      | ۳۴/۷      | ۳۵/۴      | ۳۳/۸      | -         | ۳۴/۵      |
|         | انحراف معیار | ۶/۵۷      | ۶/۴۴      | ۶/۵۸      | ۶/۲۳      | ۵/۲۹      | ۴/۳۲      | -         | ۶/۳۴      |
| ۱۳۸۸-۸۹ | تعداد        | ۵۶۳       | ۴۱۸       | ۱۲۸       | ۲۹۸       | ۱۰۱       | ۱۲۰       | -         | ۱۶۲۸      |
|         | دامنه        | ۲۲/۵-۵۷/۰ | ۲۱/۸-۵۳/۲ | ۲۳/۶-۴۷/۵ | ۲۱/۰-۴۸/۰ | ۲۷/۵-۴۹/۵ | ۲۵/۵-۴۷/۳ | -         | ۲۱/۰-۵۷/۰ |
|         | میانگین      | ۳۳/۱      | ۳۲/۶      | ۳۳/۶      | ۳۲/۵      | ۳۵/۹      | ۳۱/۹      | -         | ۳۳/۰      |
|         | انحراف معیار | ۵/۵۹      | ۵/۴۲      | ۴/۲۴      | ۴/۳۰      | ۴/۷۵      | ۴/۰۴      | -         | ۵/۱۴      |

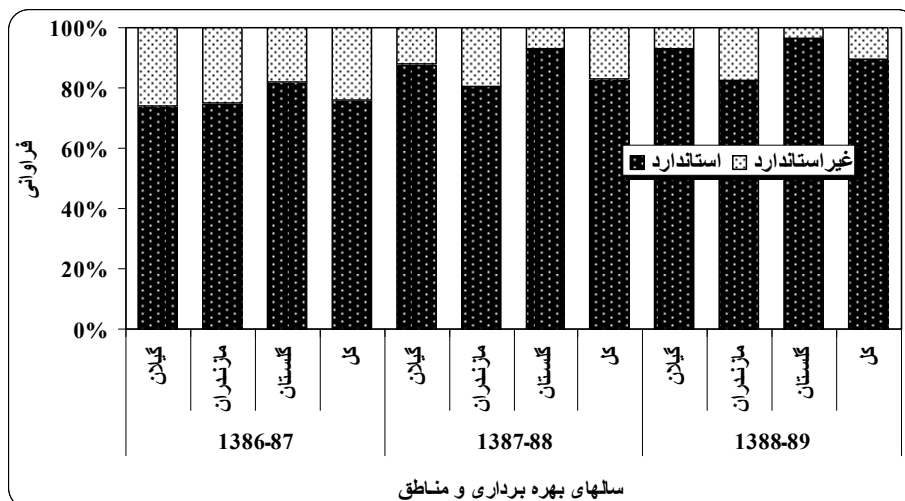
**جدول ۱۴-۳: آنالیز داده های وزن کل (گرم) ماهی کفال طلایی در سواحل جنوبی دریای خزر طی سالهای بهره برداری ۱۳۸۷-۱۳۸۶، ۱۳۸۷-۱۳۸۸ و ۱۳۸۸-۱۳۸۹**

| سال     | پارامتر/ ماه | مهر      | آبان     | آذر      | دی       | بهمن     | اسفند    | فروردین | کل سال   |
|---------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|
| ۱۳۸۶-۸۷ | تعداد        | ۴۷۹      | ۸۵۳      | ۳۷۸      | ۱۸۳      | ۳۳۷      | ۲۱۹      | ۳۶      | ۲۴۸۵     |
|         | دامنه        | ۱۱۰-۲۳۲۵ | ۱۲۰-۲۱۱۰ | ۱۱۵-۱۷۳۵ | ۱۲۰-۱۰۰۰ | ۷۰-۲۲۱۵  | ۱۴۰-۱۴۳۰ | ۱۸۰-۸۲۰ | ۷۰-۲۳۲۵  |
|         | میانگین      | ۴۹۶/۹    | ۳۹۵/۹    | ۵۱۰/۷    | ۲۹۴/۵    | ۳۷۸/۱    | ۳۳۲/۴    | ۳۶۷/۴   | ۴۱۶/۹    |
|         | انحراف معیار | ۲۹۶/۴۷   | ۲۴۶/۸۱   | ۲۹۷/۷۰   | ۱۴۶/۹۳   | ۲۸۰/۷۳   | ۲۲۹/۹۹   | ۱۶۷/۳۳  | ۲۷۰/۶۲   |
| ۱۳۸۷-۸۸ | تعداد        | ۳۳۵      | ۳۹۸      | ۳۲۳      | ۱۴۶      | ۲۶۵      | ۶۳       | -       | ۱۵۳۰     |
|         | دامنه        | ۱۵۰-۱۹۲۰ | ۱۰۰-۲۱۸۵ | ۱۰۵-۱۵۰۰ | ۱۱۰-۱۶۶۰ | ۱۲۵-۱۲۰۰ | ۱۶۵-۸۱۰  | -       | ۱۰۰-۲۱۸۵ |
|         | میانگین      | ۵۵۶/۷    | ۴۳۶/۹    | ۴۴۲/۵    | ۴۸۰/۷    | ۵۰۵/۷    | ۳۹۴/۷    | -       | ۴۷۸/۷    |
|         | انحراف معیار | ۲۸۹/۸۶   | ۲۷۸/۴۴   | ۲۶۷/۵۸   | ۲۶۹/۱۳   | ۲۰۹/۵۷   | ۱۵۳/۰۴   | -       | ۲۶۷/۲۹   |
| ۱۳۸۸-۸۹ | تعداد        | ۵۶۳      | ۴۱۸      | ۱۲۸      | ۲۹۸      | ۱۰۱      | ۱۲۰      | -       | ۱۶۲۸     |
|         | دامنه        | ۱۱۰-۱۷۱۰ | ۱۳۵-۱۳۶۰ | ۱۲۰-۱۰۵۰ | ۱۵۰-۱۱۰۰ | ۲۰۰-۱۳۲۵ | ۱۹۰-۱۰۵۵ | -       | ۱۱۰-۱۷۱۰ |
|         | میانگین      | ۴۲۰/۶    | ۴۰۱/۶    | ۴۲۰/۳    | ۳۹۴/۹    | ۴۸۵/۱    | ۳۵۸/۶    | -       | ۴۱۰/۴    |
|         | انحراف معیار | ۲۳۶/۹۱   | ۲۲۲/۱۱   | ۱۶۴/۰۵   | ۱۵۲/۳۱   | ۲۲۰/۲۵   | ۱۴۰/۰۲   | -       | ۲۰۸/۴۱   |



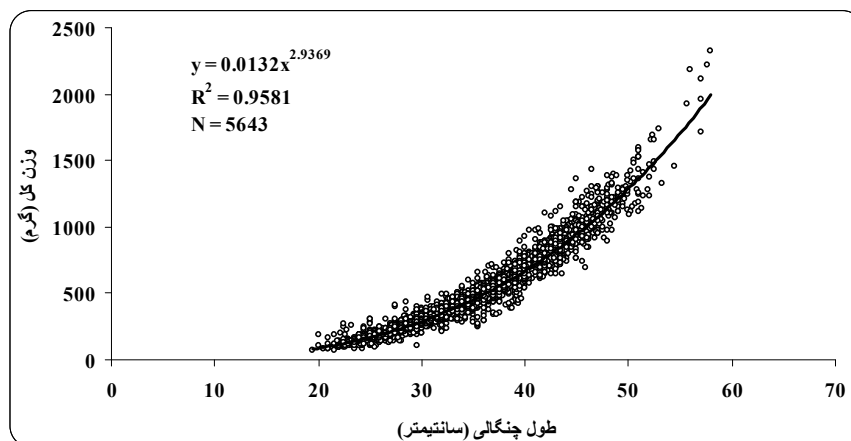
شکل ۱۵-۳: فراوانی طول چنگالی ماهی کفال طلایی به تفکیک ماه و سالهای نمونه برداری در سواحل جنوبی دریای خزر





شکل ۱۶-۳: فراوانی ماهی کفال پلائی استاندارد و غیراستاندارد در مناطق مختلف در سالهای بهره برداری ۱۳۸۷-۸۸، ۱۳۸۸-۸۹ و ۱۳۸۸-۸۹

در رابطه طول چنگالی و وزن کل از داده های طول چنگالی و وزن ماهی کفال پلائی گردآوری شده در سه سال بهره برداری استفاده شد و ضریب تعیین ( $r^2$ ) ۰/۹۶، ضریب ثابت  $a$  حدود ۰/۱۳۲ و مقدار  $b$  حدود ۲/۹۳۶۹ محاسبه گردید (شکل ۱۷-۳) که با مقدار ۳ اختلاف معنی دار دارد ( $P < 0.05$ ).

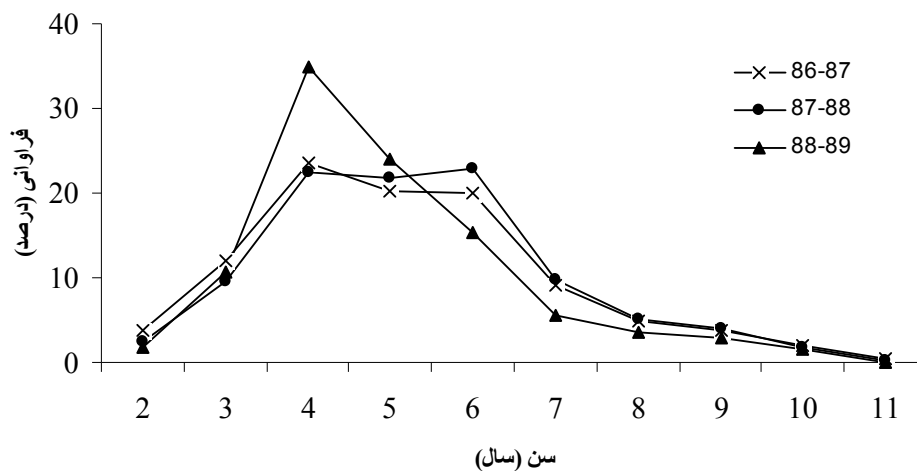


شکل ۱۷-۳: رابطه طول چنگالی و وزن کل ماهی کفال پلائی در سواحل جنوبی دریای خزر طی سالهای بهره برداری ۱۳۸۷-۸۸ الی ۱۳۸۸-۸۹

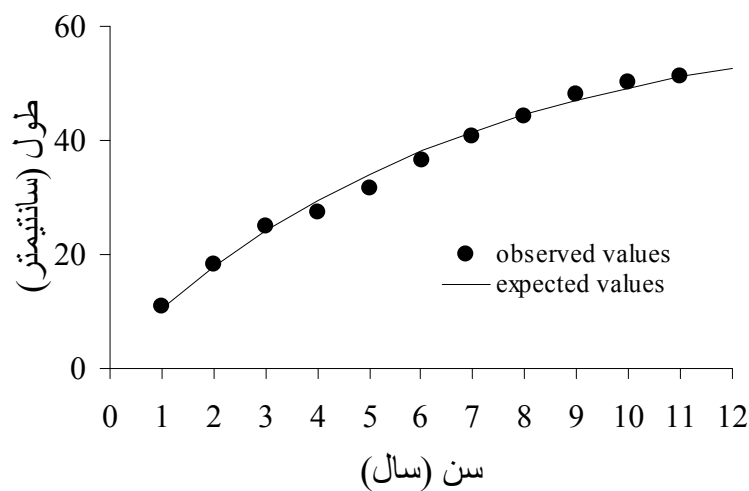
### سن و رشد ماهی کفال پلائی

با استفاده از فراوانی طولی چنگالی و کلید سن - طول (جدول ۱۵-۳) ساختار سنی ماهی کفال پلائی در ترکیب صید تعیین شد. نتایج نشان داد که در سال ۱۳۸۶-۸۷ ماهیان ۳ ساله با ۲۷/۴ درصد، در سال ۱۳۸۷-۸۸ ماهیان ۴





شکل ۳-۱۸ درصد فراوانی وزنی صید ماهی کفال طلایی در سنین مختلف در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹.



شکل ۳-۱۹: منحنی رشد ماهی کفال طلایی در سواحل جنوبی دریای خزر.

### ۳-۲-۳- ماهی کپور

میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) طول چنگالی ماهی کپور در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ بشدت روند افزایش داشته است و به ترتیب  $۳۷/۱ \pm ۱۲/۴۸$ ،  $۴۶/۴ \pm ۷/۹۴$  و  $۴۶/۸ \pm ۱۰/۰۲$  سانتیمتر محاسبه شد (جدول ۳-۱۶). فقط در سال بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷ میانگین ماهانه طول چنگالی دارای نوسان شدیدی بود.

این سال حداقل طول چنگالی در آبان ماه ۲۹/۰ سانتیمتر (در اسفند ماه فقط دو نمونه با میانگین طول ۲۴/۵ سانتیمتر نیز مشاهده شد) و حداکثر در آذر ماه ۴۵/۶ سانتیمتر محاسبه شد (جدول ۳-۱۶). در سالهای بهره برداری ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ میانگین طول چنگالی ماهی کپور در همه ماه ها بیشتر از ۴۳ سانتیمتر بود (جدول ۳-۱۶). میانگین وزن ماهی کپور نیز روند مشابهی را نشان داد (جدول ۳-۱۷). میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) وزن ماهی کپور در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ به ترتیب  $۱۱۰۷/۹ \pm ۹۲۶/۹۶$ ،  $۱۷۶۰/۱ \pm ۸۳۵/۳۵$  و  $۱۸۵۴/۲ \pm ۱۱۹۹/۰۷$  گرم بود (جدول ۳-۱۷).

بررسی روند تغییرات فراوانی طول چنگالی ماهی کپور در ماه های مختلف سال در سه سال بهره برداری نشان داد که در سال اول بهره برداری، جمعیت ماهی کپور متشکل از دو گروه طولی متفاوت شامل ماهیان ریز (طول چنگالی کمتر از ۳۳ سانتیمتر) و ماهیان درشت بود (شکل ۳-۲۰). ولی در سالهای بعد تقریباً در همه ماه ها فراوانی ماهیان غیراستاندارد بشدت کاهش یافته و ماهیان استاندارد کاملاً غالب بودند. البته باید متذکر شد که تعداد نمونه ها در اغلب ماه ها کافی نبوده و امکان بررسی دقیقتر در ماه های مختلف مانند ماهی سفید برای این ماهی وجود نداشت.

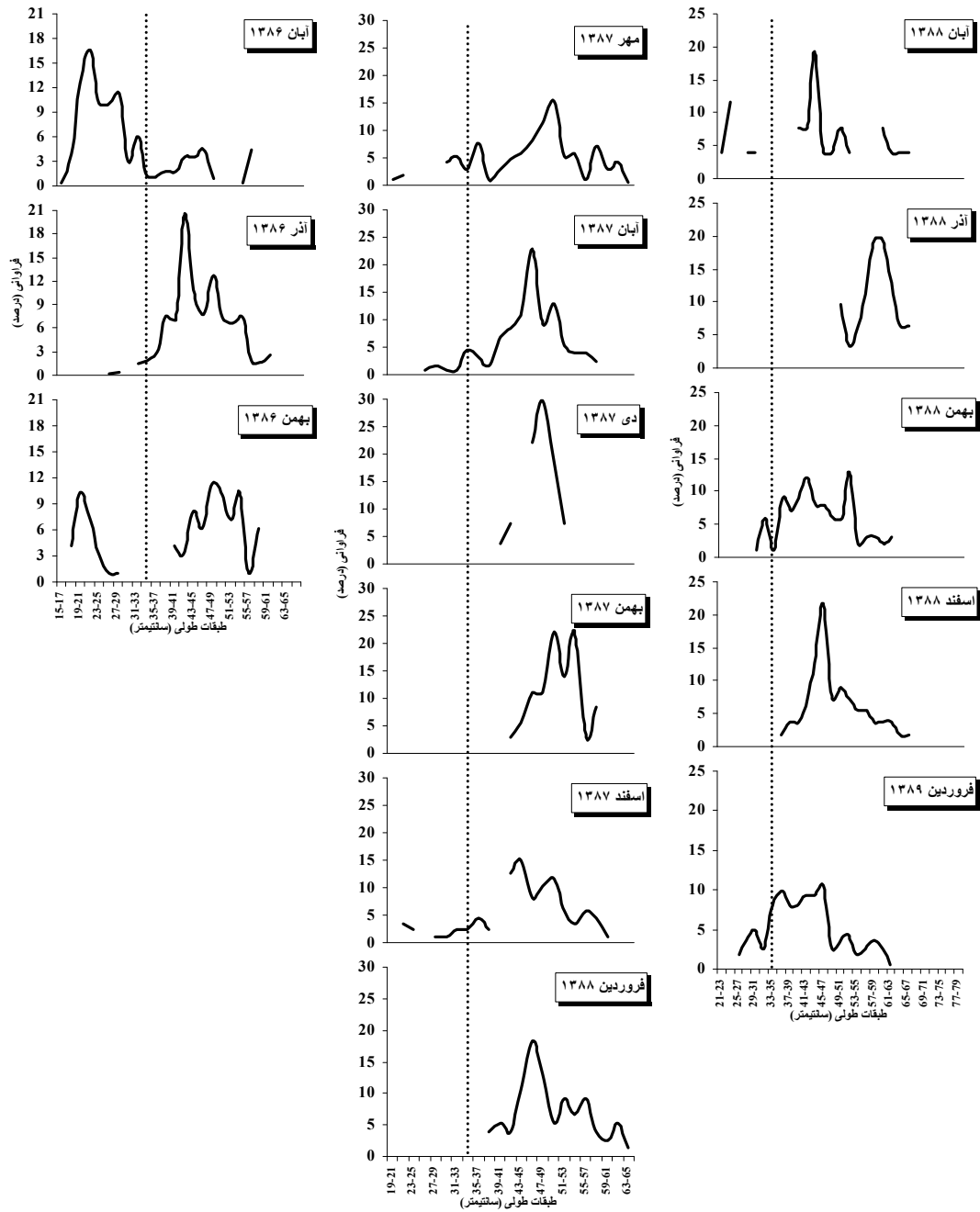
در مجموع فراوانی ماهیان غیراستاندارد ماهی کپور طی سه سال بهره برداری بترتیب ۵۳/۰، ۴/۳ و ۷/۲ درصد برآورد شد که بیانگر کاهش قابل ملاحظه فراوانی تعداد ماهیان غیراستاندارد در سالهای ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ بود (شکل ۳-۲۱). در استان گیلان فقط در اولین سال این تحقیق، ماهی کپور در ترکیب صید مشاهده شده و نمونه برداری و زیست سنجی گردید. همانطور قبلاً نیز اشاره شد توده اصلی صید ماهی کپور در استان گلستان صورت می گیرد و فراوانی ماهیان غیراستاندارد نیز بشدت تحت تأثیر ماهیان صید شده در این استان قرار دارد. در این استان فراوانی نسبی ماهیان غیراستاندارد بترتیب ۶۰/۱، ۴/۳ و ۵/۱ درصد برآورد شد (شکل ۳-۲۱). در رابطه طول چنگالی و وزن کل از مجموع داده های طول چنگالی و وزن ماهی کپور گردآوری شده در سه سال بهره برداری استفاده شد، ضریب تعیین ( $r^2$ ) ۰/۹۸، ضریب ثابت  $a$  حدود ۰/۰۲۱۳ و مقدار  $b$  حدود ۲/۹۲۵۷ محاسبه گردید (شکل ۳-۲۲) که با مقدار ۳ اختلاف معنی دار دارد ( $P < 0.05$ ).

جدول ۱۶-۳: آنالیز داده های طول چنگالی (سانتیمتر) ماهی کپور در سواحل جنوبی دریای خزر طی سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹

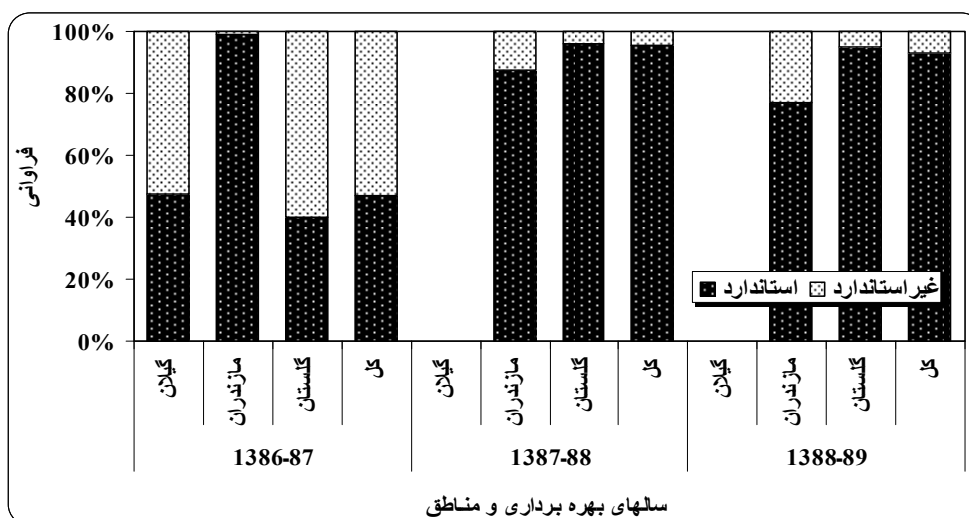
| سال     | پارامتر/ ماه | مهر     | آبان    | آذر     | دی      | بهمن    | اسفند   | فروردین | کل سال  |
|---------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ۱۳۸۶/۸۷ | تعداد        | ۶       | ۱۵۳     | ۹۵      | ۱       | ۹۷      | ۲       | ۱       | ۳۵۵     |
|         | دامنه        | ۱۸-۵۷/۷ | ۱۰-۶۵/۰ | ۳-۶۵/۵  | ۳۶/۱    | ۱۰-۶۵/۰ | ۱۰-۲۷/۰ | ۵۳/۴    | ۱۰-۶۵/۵ |
|         | میانگین      | ۴۰/۱    | ۲۹/۰    | ۴۵/۶    | -       | ۴۱/۶    | ۲۴/۵    | -       | ۳۷/۱    |
|         | انحراف معیار | ۱۶/۸۲   | ۹/۰۱    | ۶/۶۰    | -       | ۱۳/۵۹   | ۳/۵۴    | -       | ۱۲/۴۸   |
| ۱۳۸۷/۸۸ | تعداد        | ۱۲۲     | ۱۳۴     | ۱       | ۲۴      | ۳۶      | ۸۳      | ۷۷      | ۴۷۷     |
|         | دامنه        | ۱۵-۶۲/۸ | ۱۵-۶۴/۰ | ۲۴/۰    | ۱۰-۵۸/۰ | ۱۰-۵۷/۰ | ۱۵-۶۴/۰ | ۱۰-۶۳/۰ | ۱۵-۶۴/۰ |
|         | میانگین      | ۴۵/۷    | ۴۵/۵    | -       | ۴۶/۹    | ۵۰/۴    | ۴۵/۱    | ۴۸/۹    | ۴۶/۴    |
|         | انحراف معیار | ۹/۳۷    | ۶/۸۷    | -       | ۴/۶۰    | ۳/۸۴    | ۹/۱۷    | ۶/۶۱    | ۷/۹۴    |
| ۱۳۸۸/۸۹ | تعداد        | ۷       | ۲۶      | ۲۴      | ۳       | ۴۸      | ۵۵      | ۱۰۸     | ۲۷۱     |
|         | دامنه        | ۳-۶۳/۴  | ۱۰-۷۰/۳ | ۱۵-۶۵/۵ | ۱۵-۵۶/۵ | ۱۰-۷۸/۰ | ۱۵-۶۵/۰ | ۱۵-۷۰/۰ | ۱۰-۷۸/۰ |
|         | میانگین      | ۵۹/۷    | ۴۴/۷    | ۵۶/۷    | ۵۱/۷    | ۴۶/۴    | ۴۸/۸    | ۴۳/۴    | ۴۶/۸    |
|         | انحراف معیار | ۲/۶۳    | ۱۳/۹۴   | ۵/۸۷    | ۵/۰۱    | ۹/۵۵    | ۶/۷۵    | ۹/۴۲    | ۱۰/۰۲   |

جدول ۱۷-۳: آنالیز داده های وزن کل ماهی کپور در سواحل جنوبی دریای خزر طی سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹

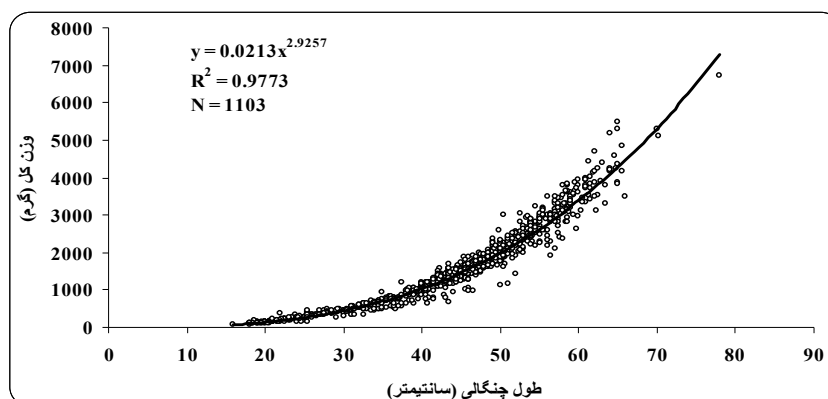
| سال     | پارامتر / ماه | مهر       | آبان     | آذر      | دی       | بهمن      | اسفند    | فروردین  | کل سال   |
|---------|---------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| ۱۳۸۶-۸۷ | تعداد         | ۶         | ۱۵۳      | ۹۵       | ۱        | ۹۷        | ۲        | ۱        | ۳۵۵      |
|         | دامنه         | ۳۰-۲۳۳۰   | ۸۵-۳۸۸۰  | ۳۳۰-۴۱۶۵ | ۷۶۰      | ۹۵-۴۱۴۵   | ۱۹۰-۳۳۰  | ۲۹۴۰     | ۸۵-۴۱۶۵  |
|         | میانگین       | ۱۵۶۲/۵    | ۵۳۲/۳    | ۱۶۰۱/۳   | -        | ۱۵۰۶/۵    | ۲۶۰/۰    | -        | ۱۱۰۷/۹   |
|         | انحراف معیار  | ۱۳۶۴/۹۳   | ۵۸۹/۴۵   | ۶۸۶/۸۹   | -        | ۱۰۳۱/۲۷   | ۸۹/۹۹    | -        | ۹۲۶/۹۶   |
| ۱۳۸۷-۸۸ | تعداد         | ۱۲۲       | ۱۳۴      | ۱        | ۲۴       | ۳۶        | ۸۳       | ۷۷       | ۴۷۷      |
|         | دامنه         | ۱۰۰-۴۴۱۵  | ۲۸۵-۴۷۱۰ | ۲۶۰      | ۵۰۲-۳۲۸۰ | ۳۳۲۰-۱۲۵۰ | ۱۷۵-۴۱۹۰ | ۵۷۵-۴۴۰۰ | ۱۰۰-۴۷۱۰ |
|         | میانگین       | ۱۶۹۳/۱    | ۱۶۷۶/۶   | -        | ۱۶۷۴/۳   | ۲۱۹۸/۹    | ۲۶۶۷/۵   | ۱۹۵۲/۹   | ۱۷۶۰/۱   |
|         | انحراف معیار  | ۹۱۵/۹۸    | ۷۶۹/۷۰   | -        | ۵۱۷/۰۹   | ۵۱۸/۱۰    | ۸۹۸/۰۲   | ۸۵۶/۴۸   | ۸۳۵/۳۵   |
| ۱۳۸۸-۸۹ | تعداد         | ۷         | ۲۶       | ۲۴       | ۳        | ۴۸        | ۵۵       | ۱۰۸      | ۲۷۱      |
|         | دامنه         | ۳۷۸۰-۲۳۶۵ | ۲۱۵-۵۱۲۰ | ۸۴۶-۴۸۴۴ | ۹۶۲-۱۹۰۰ | ۳۱۶-۶۷۳۰  | ۷۴۵-۵۲۸۲ | ۲۷۰-۵۴۸۰ | ۲۱۵-۶۷۳۰ |
|         | میانگین       | ۲۸۹۸/۶    | ۱۸۰۸/۵   | ۳۱۷۲/۸   | ۱۴۲۸/۰   | ۱۷۰۷/۰    | ۲۰۹۷/۵   | ۱۴۵۷/۹   | ۱۸۵۴/۲   |
|         | انحراف معیار  | ۵۰۹/۵۶    | ۱۲۷۶/۹۷  | ۹۲۳/۶۶   | ۴۶۹/۰۳   | ۱۲۷۶/۸۹   | ۱۰۱۹/۹۹  | ۱۰۶۶/۸۳  | ۱۱۹۹/۰۷  |



شکل ۲۰-۳: فراوانی طول چنگالی ماهی کپور به تفکیک ماه و سالهای نمونه برداری در سواحل جنوبی دریای خزر



شکل ۲۱-۳: فراوانی ماهی کپور استاندارد و غیراستاندارد در مناطق مختلف در سالیهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹



شکل ۲۲-۳: رابطه طول چنگالی و وزن کل ماهی کپور در سواحل جنوبی دریای خزر

### سن و رشد ماهی کپور

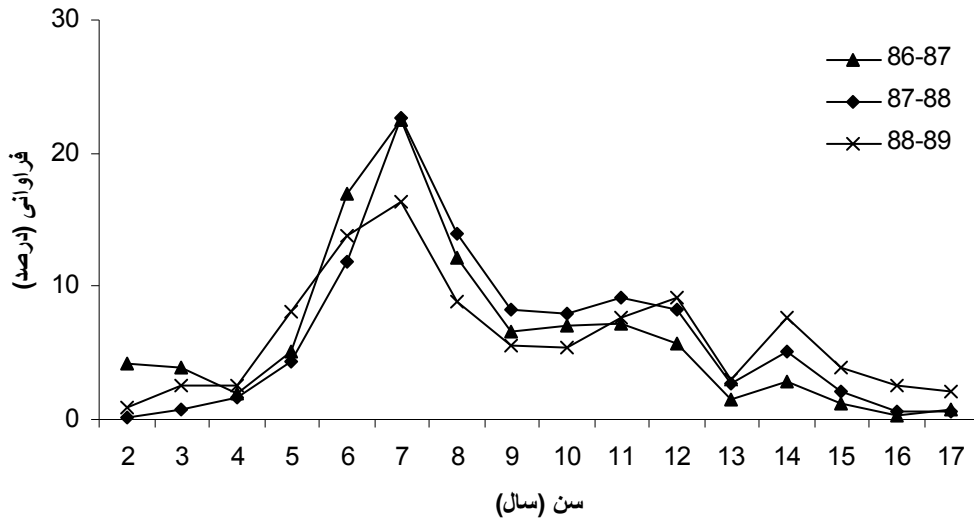
با استفاده از فراوانی طولی چنگالی و کلید سن - طول (جدول ۱۸-۳) ساختار سنی صید ماهی کپور تعیین شد. نتایج نشان داد که در هر سه سال بهره برداری ماهیان ۷ ساله غالب بودند و بترتیب ۲۲/۶، ۲۲/۷ و ۱۶/۴ درصد از کل وزن صید را بخود اختصاص دادند. در سال ۱۳۸۶-۸۷ فراوانی نسبی ماهیان دو ساله با ۴/۱ درصد زیاد بوده ولی در سالیهای بعد کاهش یافته و به بترتیب ۰/۲ و ۰/۸ درصد رسید (شکل ۲۳-۳).

بر این اساس داده های مربوط به سن و طول ماهی کپور در پره های صیادی و اطلاعات سن و طول بچه ماهیان صید شده با استفاده از تور ترال (ماهیان ۱ ساله)، معادله رشد ماهی سفید بشرح ذیل محاسبه شد (شکل ۲۴-۳):

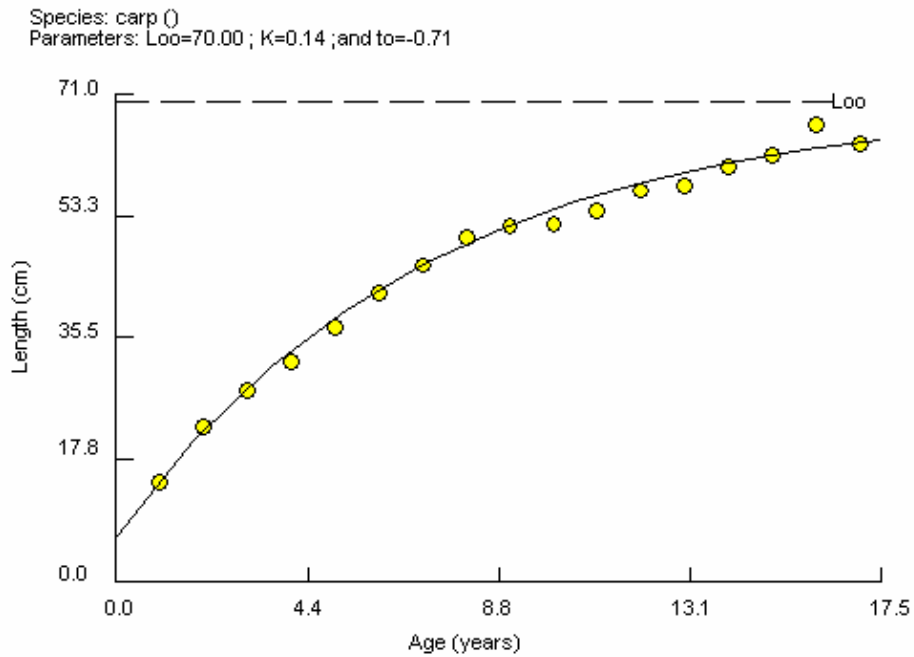
$$L_t = 70(1 - e^{-0.14(t+0.71)})$$







شکل ۳-۲۳ درصد فراوانی وزنی ماهی صید ماهی کپور در سنین مختلف در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹.



شکل ۳-۲۴ منحنی رشد ماهی کپور در سواحل جنوبی دریای خزر.

### ۴-۲-۳- سایر گونه های ماهیان استخوانی

بدلیل ناکافی بودن تعداد نمونه های زیست سنجی شده سایر گونه های ماهیان استخوانی امکان محاسبه و برآورد پارامترهای رشد و مرگ و میر برای این ماهیان امکان پذیر نبود، بنابراین فقط شاخصهای میانگین طول، وزن، فراوانی طول چنگالی و رابطه بین طول و وزن مورد بررسی قرار گرفت.

کفال پوزه باریک: در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ میانگین طول چنگالی و وزن کل ماهی کفال پوزه باریک روندی کاهشی داشت (جدول ۱۹-۳). طی سه سال مذکور میانگین طول چنگالی ( $\pm$  انحراف معیار) بترتیب  $28/3 \pm 5/20$ ،  $27/4 \pm 3/28$  و  $27/1 \pm 2/67$  سانتیمتر و میانگین وزن کل ( $\pm$  انحراف معیار) بترتیب  $243/4 \pm 167/85$ ،  $213/4 \pm 94/64$  و  $190/0 \pm 37/82$  گرم محاسبه شد (جدول ۲۰-۳). بیش از ۶۳ درصد از ماهیان صید شده دارای طول چنگالی کمتر از ۲۸ سانتیمتر و غیراستاندارد بودند (شکل ۲۵-۳). در بررسی رابطه طول چنگالی و وزن کل مقدار ضریب تعیین ( $r^2$ )  $0/90$  و مقدار ضریب ثابت  $a$  و مقدار  $b$  به ترتیب  $0/0064$  و حدود  $3/1278$  تعیین گردید (شکل ۲۶-۳) که با مقدار ۳ اختلاف معنی دار ندارد ( $P > 0.05$ ).

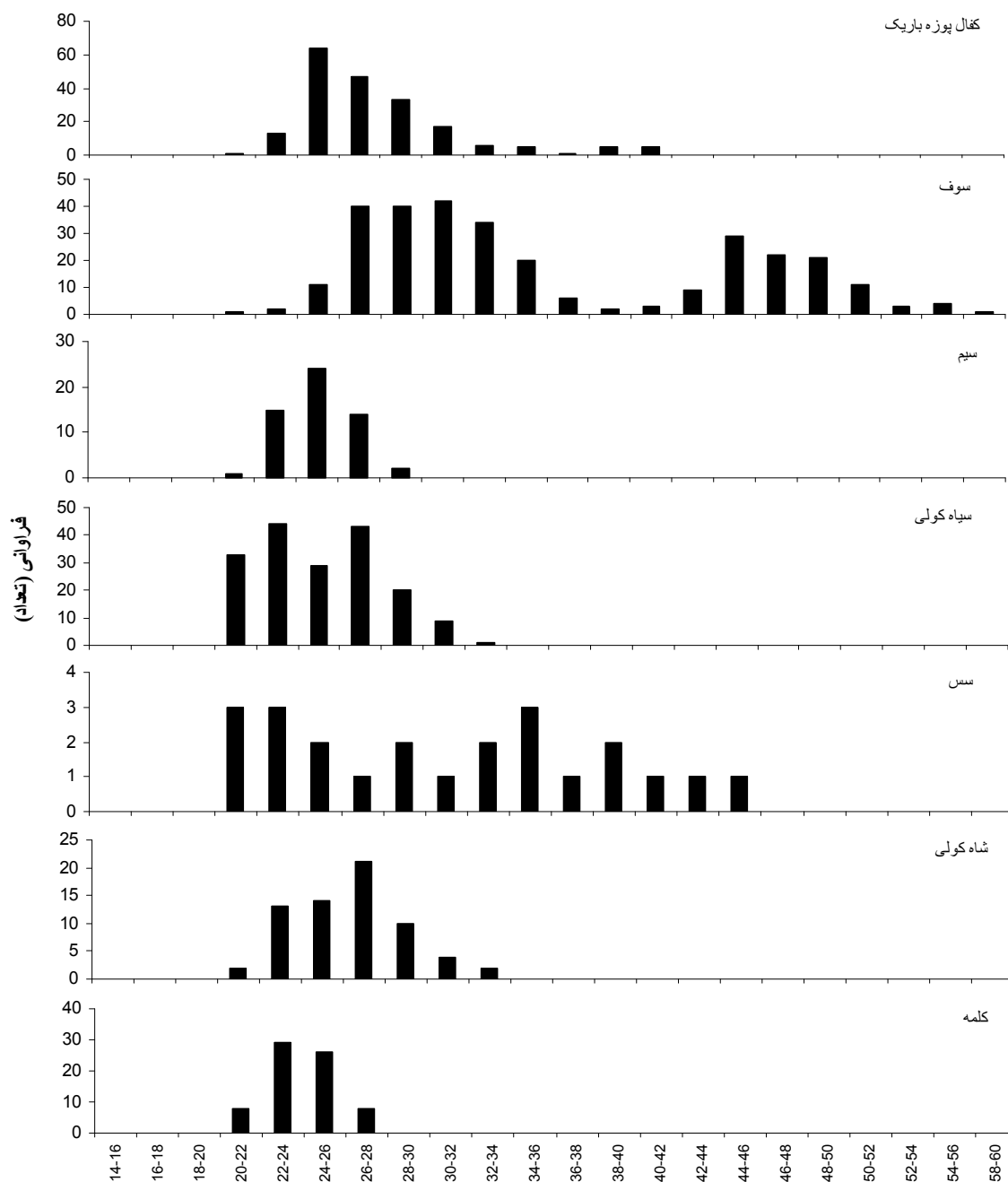
سوف: در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) طول چنگالی و وزن کل ماهی سوف از  $33/5 \pm 7/46$  سانتیمتر بشدت افزایش یافته و به  $43/9 \pm 7/41$  سانتیمتر رسید و سپس در سال آخر بشدت کاهش یافته و به  $30/0 \pm 3/73$  سانتیمتر رسید (جدول ۱۹-۳). میانگین وزن کل ( $\pm$  انحراف معیار) در سه سال مذکور بترتیب  $463/3 \pm 352/67$ ،  $992/9 \pm 439/62$  و  $281/4 \pm 95/30$  گرم محاسبه شد (جدول ۲۰-۳). در این گونه نیز ماهیان غیراستاندارد (کوچکتر از ۳۴ سانتیمتر) در صید غالب بوده و فراوانی آنها حدود ۵۶/۵ درصد برآورد شد (شکل ۲۵-۳). در بررسی رابطه طول چنگالی و وزن کل مقدار ضریب تعیین ( $r^2$ )  $0/99$  و مقدار ضریب ثابت  $a$  و مقدار  $b$  به ترتیب  $0/0088$  و حدود  $3/0493$  تعیین گردید (شکل ۲۷-۳) که با مقدار ۳ اختلاف معنی دار ندارد ( $P > 0.05$ ).

جدول ۱۹-۳: آنالیز داده های طول چنگالی (سانتیمتر) ماهی کفال پوزه باریک، سوف، سیم، سیاه کولی، شاه کولی، کلمه، سس و ماش در سواحل جنوبی دریای خزر طی سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹

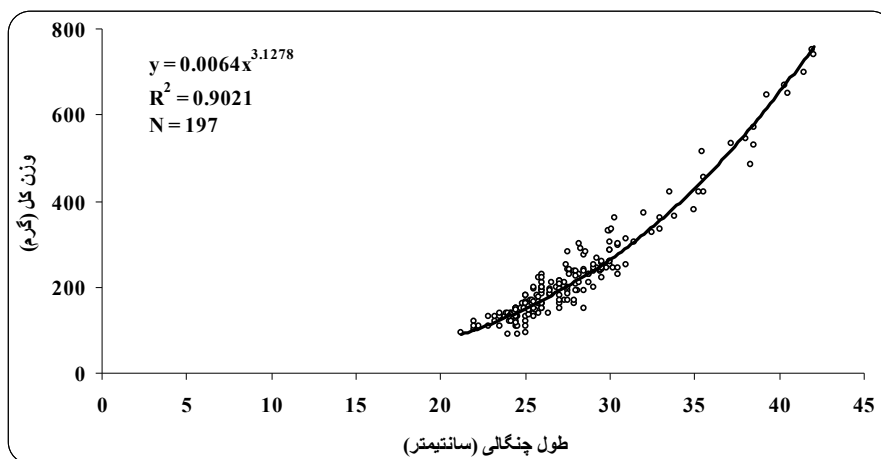
| سال     | پارامتر / گونه | کفال پوزه باریک | سوف       | سیم       | سیاه کولی | شاه کولی  | کلمه      | سس ماهی   | ماش ماهی  |
|---------|----------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ۱۳۸۶-۸۷ | تعداد          | ۶۳              | ۱۶۰       | ۵۶        | ۱۶        | ۸         | ۵         | ۲۳        | ۸         |
|         | دامنه          | ۲۲/۳-۴۲/۰       | ۲۲/۰-۵۱/۰ | ۱۹/۰-۲۷/۲ | ۱۸/۸-۲۴/۰ | ۲۲/۵-۲۸/۹ | ۱۸/۰-۲۱/۰ | ۲۴/۳-۵۶/۵ | ۳۱/۵-۴۲/۹ |
|         | میانگین        | ۲۸/۳            | ۳۳/۵      | ۲۲/۸      | ۲۱/۲      | ۲۶/۰      | ۱۹/۱      | ۳۵/۸      | ۳۸/۰      |
|         | انحراف معیار   | ۵/۲۰            | ۷/۴۶      | ۱/۶۹      | ۱/۷۴      | ۲/۵۳      | ۱/۱۴      | ۸/۹۱      | ۳/۵۸      |
| ۱۳۸۷-۸۸ | تعداد          | ۱۳۴             | ۸۷        | ۲         | ۳۱        | ۱۸        | ۱۸        | ۷         | ۱۰        |
|         | دامنه          | ۲۱/۲-۴۱/۹       | ۲۶/۵-۵۹/۰ | ۱۷/۰-۲۵/۰ | ۱۷/۲-۲۴/۰ | ۲۲/۰-۲۹/۴ | ۱۶/۸-۲۲/۰ | ۲۲/۰-۳۶/۲ | ۳۵/۰-۴۴/۰ |
|         | میانگین        | ۲۷/۴            | ۴۳/۹      | ۲۱/۰      | ۲۱/۱      | ۲۴/۱      | ۱۸/۸      | ۲۹/۹      | ۴۰/۰      |
|         | انحراف معیار   | ۳/۲۸            | ۷/۴۱      | ۵/۶۶      | ۱/۷۱      | ۱/۹۷      | ۱/۴۱      | ۴/۳۱      | ۳/۵۵      |
| ۱۳۸۸-۸۹ | تعداد          | ۱۱              | ۵۴        | -         | ۱۳۲       | ۴۸        | ۵۳        | ۵         | -         |
|         | دامنه          | ۲۳/۰-۳۲/۴       | ۲۱/۵-۴۵/۰ | -         | ۱۴/۳-۲۶/۵ | ۱۷/۵-۲۷/۸ | ۱۷/۰-۲۴/۰ | ۲۱/۰-۵۷/۰ | -         |
|         | میانگین        | ۲۷/۱            | ۳۰/۰      | -         | ۱۸/۱      | ۲۱/۳      | ۲۰/۰      | ۳۸/۲      | -         |
|         | انحراف معیار   | ۲/۶۷            | ۳/۷۳      | -         | ۲/۷۱      | ۲/۵۶      | ۱/۵۰      | ۱۴/۱۰     | -         |

جدول ۲۰-۳: آنالیز داده های وزن (گرم) ماهی کفال پوزه باریک، سوف، سیم، سیاه کولی، شاه کولی، کلمه، سس و ماش در سواحل جنوبی دریای خزر طی سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹

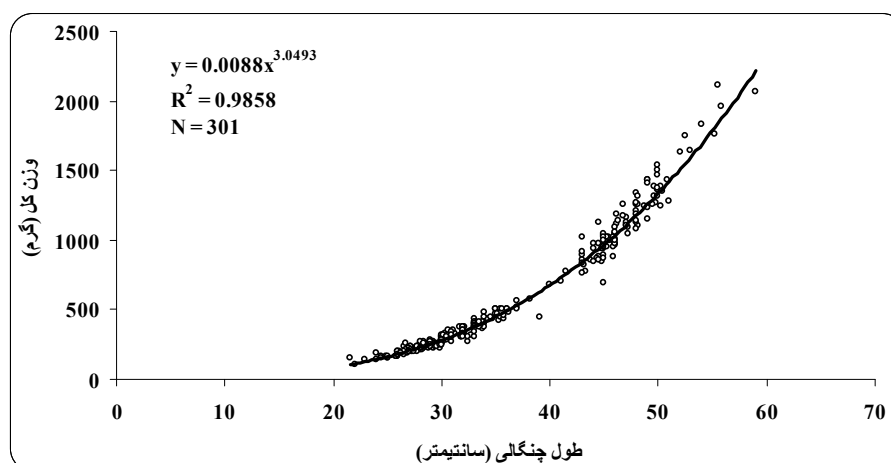
| سال     | پارامتر / گونه | کفال پوزه باریک | سوف      | سیم     | سیاه کولی | شاه کولی | کلمه    | سس ماهی  | ماش ماهی |
|---------|----------------|-----------------|----------|---------|-----------|----------|---------|----------|----------|
| ۱۳۸۶-۸۷ | تعداد          | ۶۳              | ۱۶۰      | ۵۶      | ۱۶        | ۸        | ۵       | ۲۳       | ۸        |
|         | دامنه          | ۹۰-۷۴۰          | ۱۱۰-۱۵۰۰ | ۱۲۰-۳۱۵ | ۹۵-۱۹۰    | ۱۴۰-۳۳۰  | ۱۰۰-۱۵۵ | ۱۸۵-۲۳۲۰ | ۴۰۰-۱۰۴۰ |
|         | میانگین        | ۲۴۳/۴           | ۴۶۳/۳    | ۱۹۵/۱   | ۱۴۰/۶     | ۲۳۰/۶    | ۱۱۷/۰   | ۷۰۵/۹    | ۷۰۵/۶    |
|         | انحراف معیار   | ۱۶۷/۸۵          | ۳۵۲/۶۷   | ۴۴/۱۲   | ۳۶/۷۴     | ۶۶/۵۷    | ۲۱/۹۷   | ۵۶۵/۵۵   | ۲۲۰/۱۵   |
| ۱۳۸۷-۸۸ | تعداد          | ۱۳۴             | ۸۷       | ۲       | ۳۱        | ۱۸       | ۱۸      | ۷        | ۱۰       |
|         | دامنه          | ۹۵-۷۵۰          | ۱۹۵-۲۱۱۰ | ۸۰-۲۸۰  | ۸۵-۲۲۰    | ۱۳۰-۲۹۳  | ۸۵-۱۶۰  | ۱۳۰-۶۳۰  | ۵۵۰-۱۱۶۰ |
|         | میانگین        | ۲۱۳/۴           | ۹۹۲/۹    | ۱۸۰/۰   | ۱۳۶/۸     | ۱۷۳/۲    | ۱۰۹/۲   | ۳۶۹/۳    | ۸۴۹/۰    |
|         | انحراف معیار   | ۹۴/۶۴           | ۴۳۹/۶۲   | ۱۴۱/۴۲  | ۳۵/۷۲     | ۴۴/۲۰    | ۲۲/۳۱   | ۱۵۶/۸۶   | ۲۳۹/۵۶   |
| ۱۳۸۸-۸۹ | تعداد          | ۱۱              | ۵۴       | -       | ۱۳۲       | ۴۸       | ۵۳      | ۵        | -        |
|         | دامنه          | ۱۳۰-۳۹۰         | ۱۴۹-۶۹۴  | -       | ۳۵-۲۶۰    | ۶۵-۲۵۰   | ۷۸-۲۳۲  | ۱۸۰-۲۷۵۰ | -        |
|         | میانگین        | ۱۹۰/۰           | ۲۸۱/۴    | -       | ۹۵/۷      | ۱۲۳/۱    | ۱۳۱/۱   | ۱۰۴۷     | -        |
|         | انحراف معیار   | ۳۷/۸۲           | ۹۵/۳۰    | -       | ۴۴/۳۹     | ۴۸/۳۱    | ۳۴/۳۶   | ۱۰۴۳/۴۸  | -        |



شکل ۲۵-۳: فراوانی طول چنگالی ماهی کفال پوزه باریک، سوف، سیم، سیاه کولی، سس، شاه کولی و کلمه طی سالهای ۱۳۸۶-۱۳۸۷ الی ۱۳۸۸-۱۳۸۹ در سواحل جنوبی دریای خزر



شکل ۲۶-۳: رابطه طول چنگالی و وزن کل ماهی کفال پوزه باریک در سواحل جنوبی دریای خزر



شکل ۲۷-۳: رابطه طول چنگالی و وزن کل ماهی سوف در سواحل جنوبی دریای خزر

سیم: در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷ و ۱۳۸۷-۸۸ میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) طول چنگالی بترتیب  $22/8 \pm 1/69$  و  $21/0 \pm 5/66$  سانتیمتر (جدول ۳-۱۹) و میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) وزن کل بترتیب  $195/1 \pm 44/12$  و  $180/0 \pm 141/42$  گرم محاسبه شد. در سال بهره برداری ۱۳۸۸-۸۹ در ترکیب صید ماهی سیم مشاهده نشد (جدول ۳-۲۰). مجموعاً در دو سال بیش از ۷۱ درصد از ماهیان صید شده دارای طولی کوچکتر از ۳۴ سانتیمتر و غیراستاندارد بودند (شکل ۳-۲۵). در بررسی رابطه طول چنگالی و وزن کل ماهی سیم، مقدار ضریب تعیین ( $r^2$ ) ۰/۹۰ و مقدار ضریب ثابت  $a$  و مقدار  $b$  به ترتیب ۰/۰۲۲۱ و حدود ۲/۹۰۰۷ تعیین گردید (شکل ۳-۲۸) که با مقدار ۳ اختلاف معنی دار ندارد ( $P > 0.05$ ).

سیاه کولی: در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) طول چنگالی و وزن کل ماهی سیاه کولی روند کاهشی داشت (جدول ۳-۱۹). میانگین طول چنگالی بترتیب  $21/2 \pm 1/74$ ،  $18/1 \pm 1/71$  و  $21/1 \pm 1/71$  سانتیمتر و میانگین وزن کل بترتیب  $140/6 \pm 36/67$ ،  $136/8 \pm 35/72$  و  $95/7 \pm 44/36$  گرم محاسبه شد (جدول ۳-۲۰). در این گونه نیز فراوانی ماهیان غیراستاندارد (کوچکتر از ۱۸ سانتیمتر) حدود ۴۳٪ درصد برآورد گردید (شکل ۳-۲۵). در بررسی رابطه طول چنگالی و وزن کل مقدار ضریب تعیین ( $r^2$ ) ۰/۹۵ و مقدار ضریب ثابت a و مقدار b به ترتیب ۰/۰۲۲۳ و حدود ۲/۸۶۲۹ تعیین گردید (شکل ۳-۲۹) که با مقدار ۳ اختلاف معنی دار دارد ( $P < 0.05$ ).

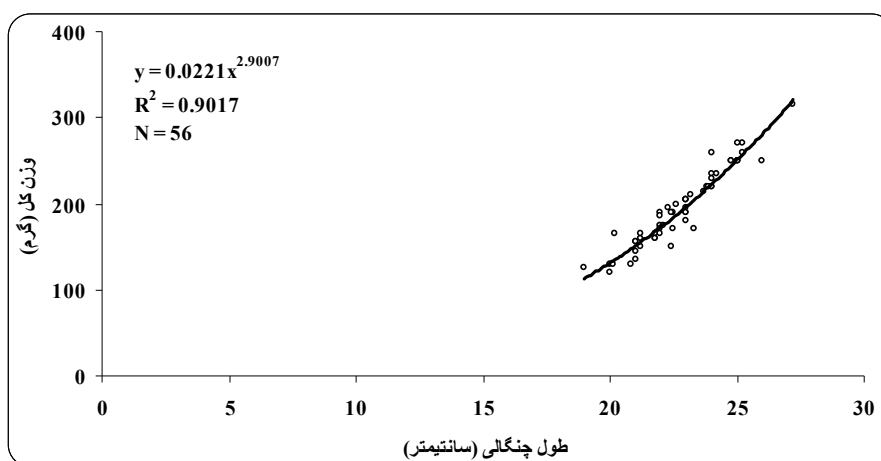
سس: در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) طول چنگالی و وزن کل ماهی سس ابتدا از  $35/8 \pm 8/91$  سانتیمتر بشدت کاهش یافته و به  $29/9 \pm 4/31$  سانتیمتر رسید و سپس در سال آخر مجدداً بشدت افزایش یافته و به  $38/2 \pm 14/10$  سانتیمتر رسید (جدول ۳-۱۹). میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) وزن کل در سه سال مذکور بترتیب  $709/9 \pm 565/55$ ،  $369/3 \pm 156/86$  و  $1047/0 \pm 1043/48$  گرم محاسبه شد (جدول ۳-۲۰). در بررسی رابطه طول چنگالی و وزن کل مقدار ضریب تعیین ( $r^2$ ) ۰/۹۹ و مقدار ضریب ثابت a و مقدار b به ترتیب ۰/۰۱۱۷ و حدود  $3/0271$  تعیین گردید (شکل ۳-۳۰) که با مقدار ۳ اختلاف معنی دار ندارد ( $P > 0.05$ ).

شاه کولی: در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) طول چنگالی و وزن کل ماهی شاه کولی روند کاهشی داشت. میانگین طولی چنگالی بترتیب  $26/0 \pm 2/53$ ،  $24/1 \pm 1/97$  و  $21/3 \pm 2/56$  سانتیمتر (جدول ۳-۱۹) و میانگین وزن کل بترتیب  $230/6 \pm 66/57$ ،  $173/2 \pm 44/20$  و  $123/1 \pm 48/31$  گرم محاسبه شد (جدول ۳-۲۰). فراوانی ماهیان غیراستاندارد (کوچکتر از ۱۸ سانتیمتر) در ترکیب صید بسیار اندک و حدود ۳٪ درصد برآورد شد (شکل ۳-۲۵). در بررسی رابطه طول چنگالی و وزن کل مقدار ضریب تعیین ( $r^2$ ) ۰/۹۳ و مقدار ضریب ثابت a و مقدار b به ترتیب ۰/۰۱۰۸ و حدود  $3/0378$  تعیین گردید (شکل ۳-۳۱) که با مقدار ۳ اختلاف معنی دار ندارد ( $P > 0.05$ ).

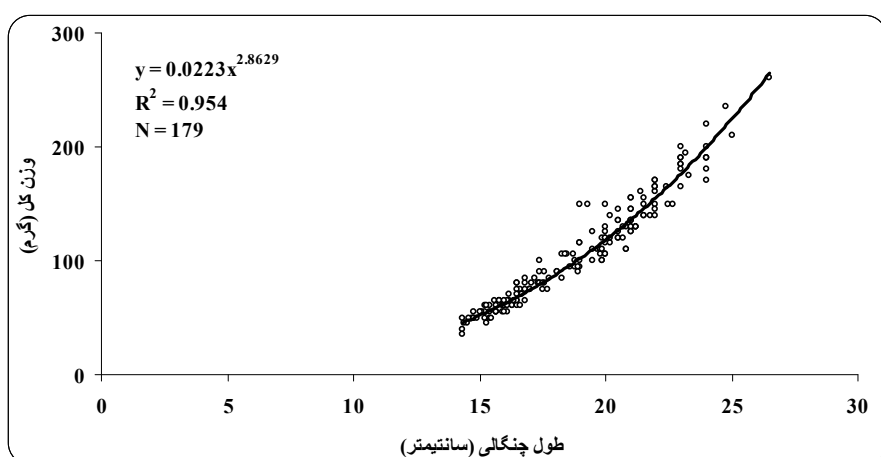
کلمه: در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) طول چنگالی ماهی کلمه بترتیب  $19/1 \pm 1/14$ ،  $18/8 \pm 1/41$  و  $20/0 \pm 1/50$  سانتیمتر (جدول ۳-۱۹) و میانگین وزن کل بترتیب

۱۱۷/۰±۲۱/۹۷، ۱۰۹/۲±۲۲/۳۱ و ۱۳۱/۱±۳۴/۳۶ گرم محاسبه شد (جدول ۳-۲۰). فراوانی ماهیان غیراستاندارد (کوچکتر از ۱۸ سانتیمتر) ماهی کلمه در صید حدود ۱۱/۳ درصد برآورد شد (شکل ۳-۲۵). در بررسی رابطه طول چنگالی و وزن کل مقدار ضریب تعیین (r<sup>2</sup>) ۰/۸۹ و مقدار ضریب ثابت a و مقدار b به ترتیب ۰/۰۱۶۶ و حدود ۲/۹۸۹۶ تعیین گردید (شکل ۳-۳۲) که با مقدار ۳ اختلاف معنی دار ندارد (P>0.05).

ماش: از ماهی ماش فقط ۱۸ نمونه طی سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷ و ۱۳۸۷-۸۸ مورد بررسی قرار گرفت. میانگین (± انحراف معیار) طول چنگالی بترتیب ۳۸/۰±۳/۵۸ و ۴۰/۰±۳/۵۵ سانتیمتر (جدول ۳-۱۹) و میانگین (± انحراف معیار) وزن کل بترتیب ۷۰۵/۶±۲۲۰/۱۵ و ۸۴۹/۰±۲۳۹/۵۶ گرم محاسبه شد (جدول ۳-۲۰).

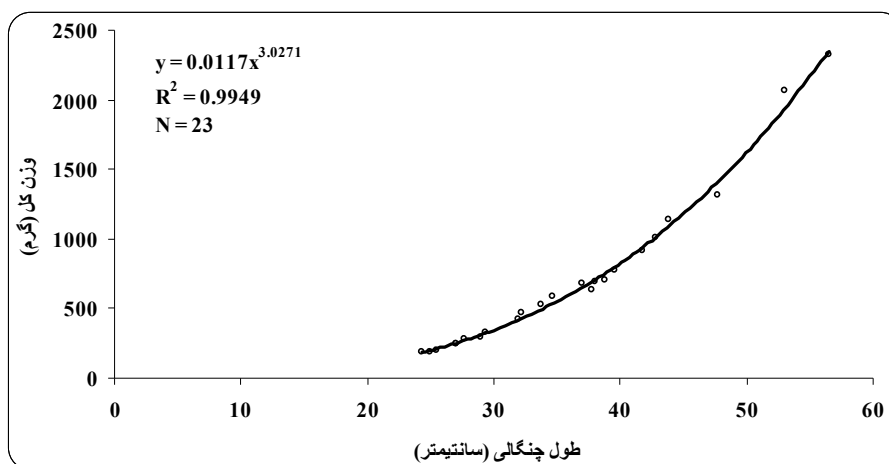


شکل ۳-۲۸: رابطه طول چنگالی و وزن کل ماهی سیم در سواحل جنوبی دریای خزر

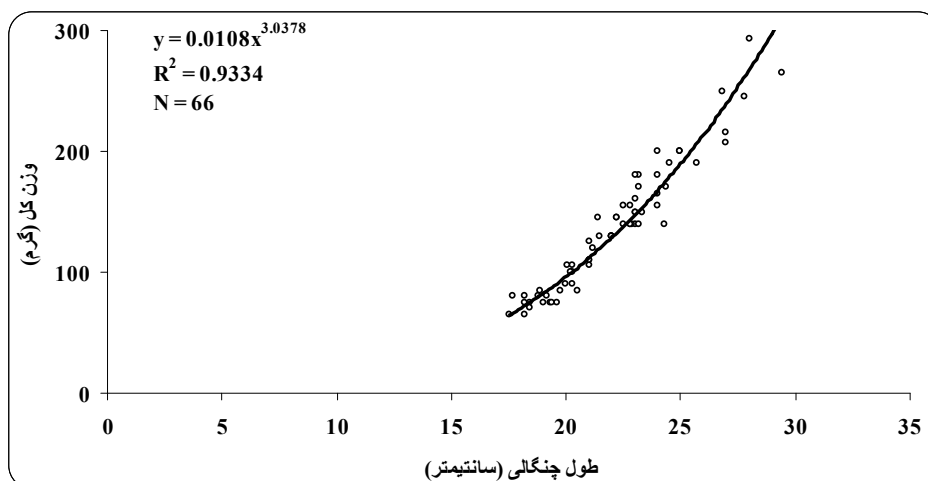


شکل ۳-۲۹: رابطه طول چنگالی و وزن کل ماهی سیاه کولی در سواحل جنوبی دریای خزر

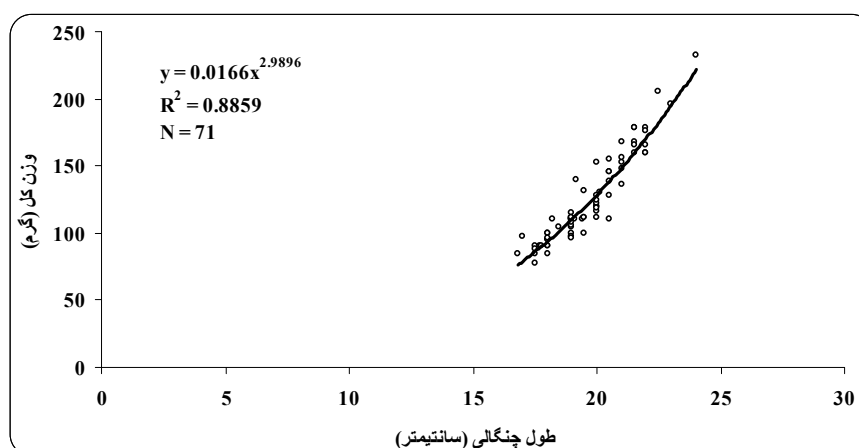




شکل ۳۰-۳: رابطه طول چنگالی و وزن کل ماهی سس در سواحل جنوبی دریای خزر



شکل ۳۱-۳: رابطه طول چنگالی و وزن کل ماهی شاه کولی در سواحل جنوبی دریای خزر



شکل ۳۲-۳: رابطه طول چنگالی و وزن کل ماهی کلمه در سواحل جنوبی دریای خزر

### ۳-۳- ضرایب مرگ و میر، زیتوده و مقدار مجاز صید بیولوژیک (ABC=Acceptable Biological

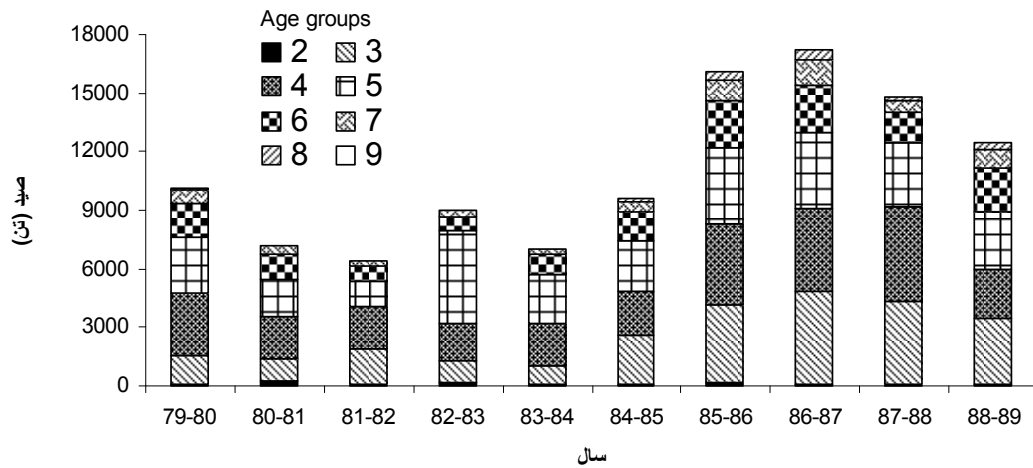
(Catch

#### ۳-۳-۱- ماهی سفید

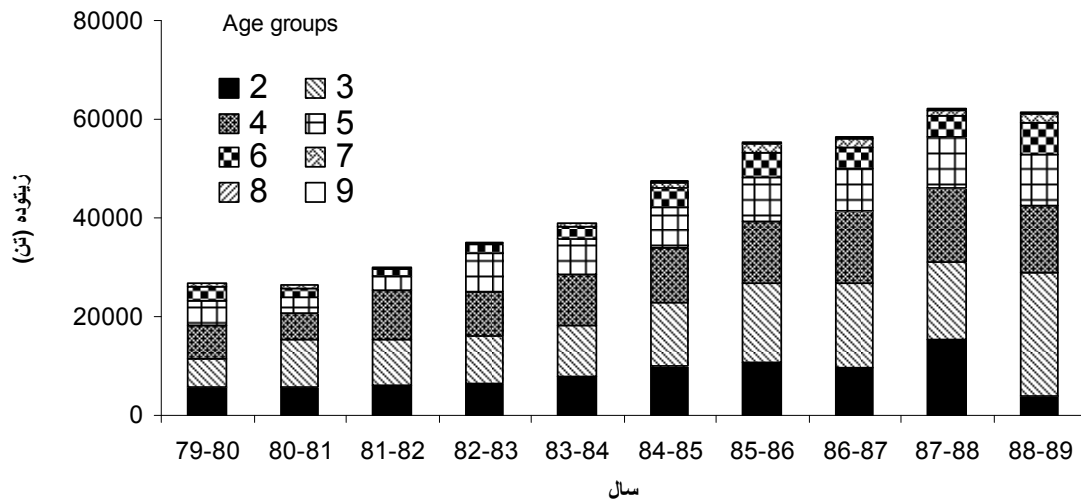
با استفاده از روش Catch curve ضریب بقاء (S) ماهی سفید ۰/۳۶۸ در سال محاسبه شد. بنابراین با توجه رابطه بین بقاء و مرگ و میر کل، مقدار مرگ و میر کل ماهی سفید ۰/۹۹۹ در سال برآورد شد. همچنین با توجه به پارامترهای رشد برآورد شده و درجه حرارت محیط زیست ماهی سفید ۱۴ درجه سانتیگراد مقدار مرگ و میر طبیعی برابر ۰/۳۸۶ در سال محاسبه گردید. در نتیجه میزان مرگ و میر صیادی ماهی سفید (Ft=Terminal Fishing Mortality) برابر ۰/۶۱۳ در سال برآورد گردید.

با استفاده از داده های ساختار سنی در سه سال اجرای این تحقیق و داده های سالهای قبل (شکل ۳-۳۳) میزان ذخایر ماهی سفید برآورد شد. نتایج نشان داد که میزان ذخایر ماهی سفید در سواحل ایران طی سالهای ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ بترتیب ۵۶۶۰۰، ۶۲۰۹۰ و ۶۱۵۹۰ تن بود (شکل ۳-۳۴). در هر سه سال ماهیان سه ساله بیشترین میزان ذخیره را بخود اختصاص دادند که مقدار آن بترتیب ۱۷۱۰۰ (۳۰/۲ درصد)، ۱۵۶۰۰ (۲۵/۱ درصد) و ۲۴۹۰۰ (۴۰/۶ درصد) تن بود. ماهیان چهار ساله بترتیب با ۲۶/۰، ۲۴/۴ و ۲۲/۴ درصد در رده بعدی قرار داشتند. ضریب مرگ و میر صیادی در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ بترتیب ۱/۴۴۶، ۰/۵۴۲ و ۰/۶۱۴ در سال و نرخ بهره برداری (E) بترتیب ۰/۷۸۹، ۰/۵۸۴ و ۰/۶۱۴ محاسبه شد (شکل ۳-۳۵).

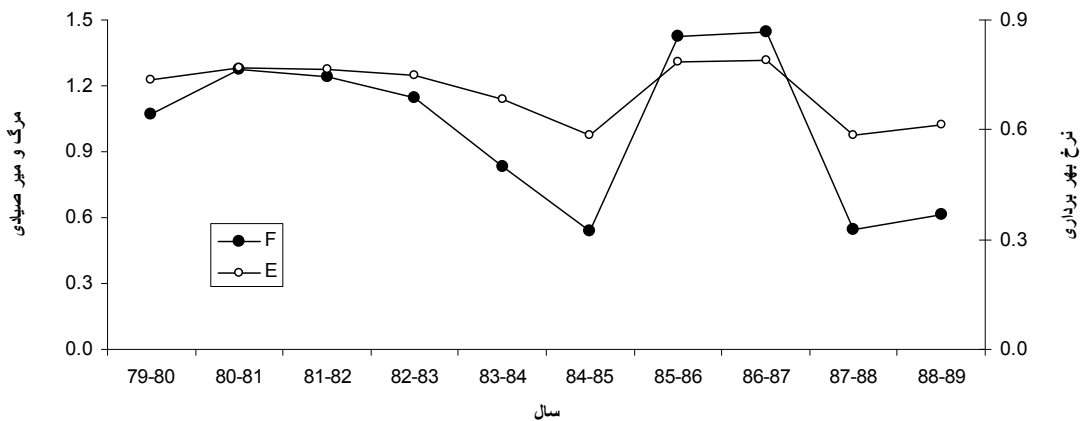
میزان صید بیولوژیک قابل قبول (ABC=Acceptable Biological Catch) ماهی سفید بر اساس سیستم طبقه بندی پنج ردیفی (جدول ۲-۱) و میزان ذخایر در آخرین سال بهره برداری (۸۹-۱۳۸۸) برای ردیفهای ۲ و ۳ بترتیب ۸۰۰۰ و ۱۰۹۰۰ تن برآورد شد. برای سایر ردیفها اطلاعات کافی در دسترس نمی باشد.



شکل ۳-۳۳: صید در سنین مختلف ماهی سفید طی سالهای بهره برداری ۱۳۷۹-۸۰ الی ۱۳۸۸-۸۹



شکل ۳-۳۴: زیتوده در سنین مختلف ماهی سفید طی سالهای بهره برداری ۱۳۷۹-۸۰ الی ۱۳۸۸-۸۹

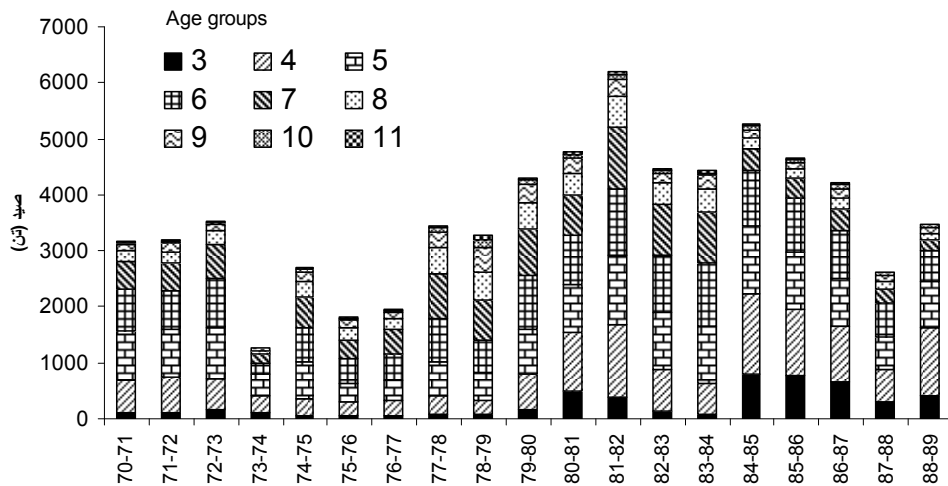


شکل ۳-۳۵: ضریب مرگ و میر صیادی و نرخ بهره برداری ماهی سفید در حوضه جنوبی دریای خزر طی سالهای ۱۳۷۰-۷۱ الی ۱۳۸۸-۸۹

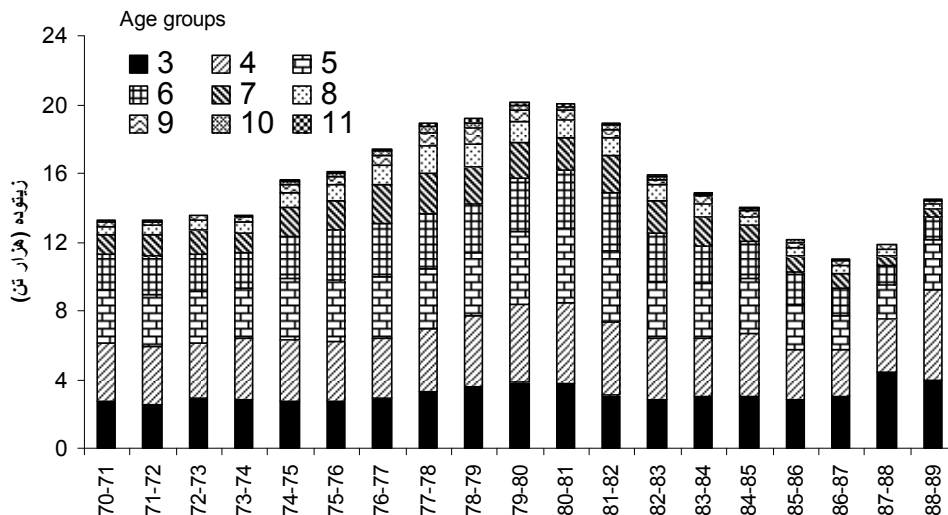
### ۲-۳-۳- ماهی کفال طلائی

با استفاده از روش Catch curve ضریب بقاء (S) ماهی کفال طلائی ۰/۴۰۷ در سال محاسبه شد. با توجه رابطه بین بقاء و مرگ و میر کل، مقدار مرگ و میر کل ۰/۹۰ در سال و با توجه به پارامترهای رشد برآورد شده مرگ و میر طبیعی ماهی کفال طلائی ۰/۳۵ در سال محاسبه گردید. در نتیجه میزان مرگ و میر صیادی این ماهی (Ft=Terminal Fishing Mortality) برابر ۰/۵۵ در سال خواهد بود.

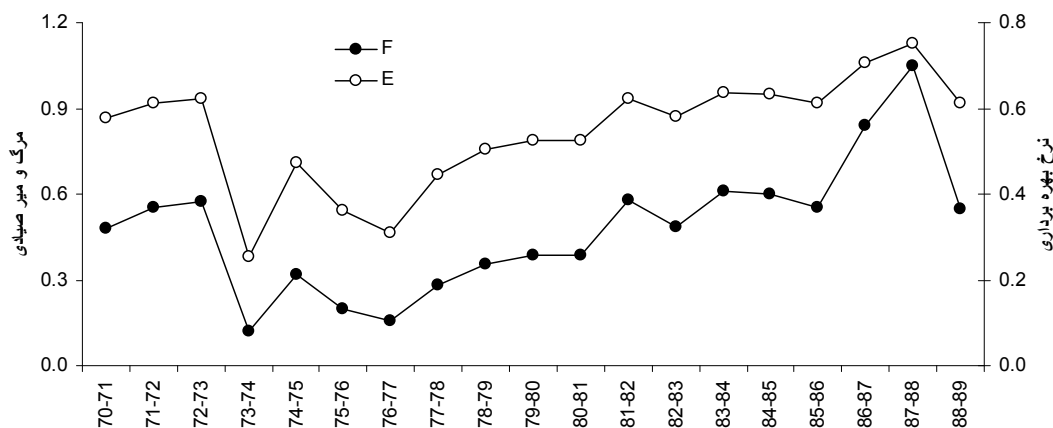
با استفاده از داده های ساختار سنی طی سه سال اجرای این تحقیق و داده های سالهای قبل (شکل ۳۶-۳) ذخایر ماهی کفال طلائی برآورد شد. نتایج نشان داد که میزان ذخایر ماهی کفال طلائی در سواحل ایران در سالهای ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ به ترتیب ۱۱۰۴۰، ۱۱۹۰۰ و ۱۴۴۶۰ تن بود (شکل ۳۷-۳). در دو سال اول ماهیان سه ساله به ترتیب با ۳۰۴۰ (۲۷/۵ درصد) و ۴۴۰۰ (۳۶/۹ درصد) تن بیشترین میزان ذخیره را بخود اختصاص دادند و در سال آخر ماهیان چهار ساله با ۵۳۳۰ (۳۶/۹ درصد) غالب بودند. در دو سال اول ماهیان چهار ساله به ترتیب با ۲۴/۸ و ۲۶/۷ درصد و در سال آخر ماهیان سه ساله با ۲۲/۴ درصد در رده بعدی قرار داشتند. ضریب مرگ و میر صیادی در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ به ترتیب ۰/۸۴، ۱/۰۵ و ۰/۵۵ در سال و نرخ بهره برداری (E) به ترتیب ۰/۷۱، ۰/۷۵ و ۰/۶۱ محاسبه و برآورد شد (شکل ۳۸-۳). میزان صید بیولوژیک قابل قبول (ABC=Acceptable Biological Catch) ماهی کفال طلائی بر اساس سیستم طبقه بندی پنج ردیفی (جدول ۱-۲) و میزان ذخایر در آخرین سال بهره برداری (۱۳۸۸-۸۹) برای ردیفهای ۲ و ۳ به ترتیب ۲۲۰۰ و ۳۷۰۰ تن برآورد شد. برای سایر ردیفها اطلاعات کافی در دسترس نمی باشد.



شکل ۳۶-۳: صید در سنین مختلف ماهی کفال طلائی طی سالهای بهره برداری ۱۳۷۰-۷۱ تا ۱۳۸۸-۸۹



شکل ۳۷-۳: زیتوده در سنین مختلف ماهی کفال طلائی طی سالهای بهره برداری ۱۳۷۹-۸۰ تا ۱۳۸۸-۸۹



شکل ۳۸-۳: ضریب مرگ و میر صیادی و نرخ بهره برداری ماهی کفال طلائی

در حوضه جنوبی دریای خزر طی سالهای ۱۳۷۰-۷۱ تا ۱۳۸۸-۸۹

### ۳-۴ - پارامترهای محیطی (دما، شوری، اکسیژن محلول و شوری) و زیتوده موجودات کفزی

#### ۱- ۴- ۳- شاخصهای محیطی

میانگین، انحراف معیار حداقل و حداکثر شاخصهای محیطی شامل درجه حرارت آب، اکسیژن محلول، شوری و pH در لایه های سطحی در سه منطقه شرق، میانی و غرب استان مازندران در ماههای مختلف در جداول ۲۱-۳ الی ۲۴-۳ خلاصه شده است. همانطوریکه ملاحظه می گردد در کل منطقه میانگین درجه حرارت آب در اوایل فصل صید ۱۴/۶ درجه سانتیگراد بود که به حدود ۱۰/۵ سانتیگراد در اسفند ماه کاهش یافت. ولی با گرم شدن هواد در فصل بهار درجه حرارت آب افزایش یافت و در ماههای مرداد-شهریور به حداکثر میزان خود یعنی ۲۸/۹ درجه سانتیگراد رسید (جدول ۲۱-۳).

میانگین شوری نیز تغییرات نسبتاً چشمگیری داشته است. میانگین شوری در اسفند ماه حدود ۱۱/۸ در هزار بود که به ۱۳/۲ در هزار در ماههای مرداد-شهریور افزایش یافت (جدول ۲۲-۳). روند تغییرات اکسیژن محلول برعکس درجه حرارت آب و شوری بود. میانگین اکسیژن محلول در ماههای سرد بین ۱۰/۴ - ۹/۰ میلی گرم در لیتر بود که در ماههای گرم سال به ۸/۹-۸/۶ میلی گرم در لیتر کاهش یافت (۲۳-۳). میزان تغییرات pH بسیار اندک بود. مقدار این شاخص بین ۸/۴-۸/۲ در نوسان بود (۲۴-۳).

#### ۲- ۴- ۳- تراکم و زیتوده موجودات کفزی

میانگین، انحراف معیار حداقل و حداکثر تراکم و زیتوده کفزیان در سه منطقه شرق، میانی و غرب استان مازندران در ماههای مختلف در جداول ۲۵-۳ الی ۲۶-۳ خلاصه شده است. همانطوریکه ملاحظه می گردد در کل منطقه بیشترین تراکم کفزیان در مرداد-شهریور (۴۰۲۴/۲ عدد در متر مربع)، در صورتیکه بیشترین وزن توده زنده در اسفند ماه (۱۵۱/۱ میلی گرم در متر مربع) مشاهده شد. حداقل تراکم و توده زنده بترتیب ۱۲۸۸/۲ عدد در متر مربع و ۴۲/۷ میلی گرم در متر مربع بترتیب در ماههای آذر و آبان برآورد شد (جدول ۲۵-۳ و ۲۶-۳). بر اساس نتایج بدست آمده گونه *Cerastoderma lamarcki* بیش از ۹۷ درصد از کل وزن توده زنده را بخود اختصاص داده است. گونه بعدی *Balanus improvisus* که ۱/۴۹ درصد از کل وزن توده زنده را تشکیل می دهد (جدول ۲۷-۳).

جدول ۲۱-۳: میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر درجه حرارت آب در لایه سطحی در مناطق و ماههای مختلف

| منطقه    | شاخصها       | ماه     |                    |                 |               |           |           |
|----------|--------------|---------|--------------------|-----------------|---------------|-----------|-----------|
|          |              | آبان ۸۷ | مرداد-شهریور<br>۸۷ | خرداد-تیر<br>۸۷ | فروردین<br>۸۷ | اسفند ۸۶  | آذر ۸۶    |
| شرق      | نمونه        | ۴       | ۴                  | ۴               | ۴             | ۴         | ۳         |
|          | میانگین      | ۱۱/۴    | ۲۹/۰               | ۲۶/۰            | ۱۷/۱          | ۱۰/۹      | ۱۵/۱      |
|          | انحراف معیار | ۰/۴۸    | ۰/۲۹               | ۰/۰۰            | ۰/۱۰          | ۰/۲۵      | ۰/۴۲      |
|          | حداقل -      | ۱۱-۱۲   | ۲۸/۷-۲۹/۲          | ۲۶              | ۱۷/۱۷/۲       | ۱۰/۶-۱۱/۲ | ۱۴/۸-۱۵/۶ |
|          | حداکثر       | ۱۹      | ۲۴                 | ۲۶              | ۱۷/۱۷/۲       | ۱۰/۶-۱۱/۲ | ۱۴/۸-۱۵/۶ |
| میانی    | نمونه        | ۴       | ۴                  | ۴               | ۴             | ۴         | ۴         |
|          | میانگین      | ۱۸/۰    | ۲۹/۰               | ۲۴/۵            | ۱۵/۷          | ۱۱/۴      | ۱۴/۸      |
|          | انحراف معیار | ۱/۴۱    | ۰/۲۹               | ۰/۵۸            | ۰/۴۷          | ۰/۱۷      | ۰/۱۳      |
|          | حداقل -      | ۱۶-۱۹   | ۲۸/۷-۲۹/۲          | ۲۴-۲۵           | ۱۵/۳-۱۶/۲     | ۱۱/۲-۱۱/۶ | ۱۴/۶-۱۴/۹ |
|          | حداکثر       | ۲۴      | ۲۴                 | ۲۴              | ۱۵/۳-۱۶/۲     | ۱۱/۲-۱۱/۶ | ۱۴/۶-۱۴/۹ |
| غرب      | نمونه        | ۴       | ۴                  | ۴               | ۴             | ۴         | ۴         |
|          | میانگین      | ۱۴/۵    | ۲۸/۸               | ۲۶/۴            | ۱۵/۵          | ۹/۳       | ۱۵/۰      |
|          | انحراف معیار | ۲/۸۹    | ۰/۹۲               | ۰/۳۵            | ۰/۵۸          | ۰/۱۹      | ۰/۲۸      |
|          | حداقل -      | -۱۷/۰   | ۲۸/۰-۲۹/۶          | ۲۶-۲۶/۸         | ۱۵-۱۶         | ۹/۰-۹/۴   | ۱۴/۷-۱۵/۳ |
|          | حداکثر       | ۱۲/۰    | ۲۸/۰-۲۹/۶          | ۲۶-۲۶/۸         | ۱۵-۱۶         | ۹/۰-۹/۴   | ۱۴/۷-۱۵/۳ |
| کل منطقه | نمونه        | ۱۲      | ۸                  | ۱۲              | ۱۲            | ۱۲        | ۱۱        |
|          | میانگین      | ۱۴/۶    | ۲۸/۹               | ۲۵/۶            | ۱۶/۱          | ۱۰/۶      | ۱۵/۰      |
|          | انحراف معیار | ۳/۳۰    | ۰/۶۴               | ۰/۹۲            | ۰/۸۲          | ۰/۹۵      | ۰/۳۰      |
|          | حداقل -      | -۱۹/۰   | ۲۸/۰-۲۹/۶          | ۲۴/۰-۲۶/۸       | ۱۵/۰-۱۷/۲     | ۹/۰-۱۱/۶  | ۱۴/۶-۱۵/۶ |
|          | حداکثر       | ۱۱/۰    | ۲۸/۰-۲۹/۶          | ۲۴/۰-۲۶/۸       | ۱۵/۰-۱۷/۲     | ۹/۰-۱۱/۶  | ۱۴/۶-۱۵/۶ |

جدول ۲۲-۳: میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر شوری آب در لایه سطحی در مناطق و ماههای مختلف سال

| منطقه    | شاخصها           | ماه       |           |            |              |                 |           |
|----------|------------------|-----------|-----------|------------|--------------|-----------------|-----------|
|          |                  | آذر ۸۶    | اسفند ۸۶  | فروردین ۸۷ | خرداد-تیر ۸۷ | مرداد-شهریور ۸۷ | آبان ۸۷   |
| شرق      | نمونه            | ۳         | ۴         | ۴          | ۴            | ۴               | ۱۹        |
|          | میانگین          | ۱۲/۸      | ۱۲/۰      | ۱۲/۶       | ۱۳/۱         | ۱۳/۶            | ۱۲/۸      |
|          | انحراف معیار     | ۰/۳۳      | ۰/۱۵      | ۰/۰۷       | ۰/۰۴         | ۰/۰۴            | ۰/۵۵      |
|          | حداقل-<br>حداکثر | ۱۲/۴-۱۳/۱ | ۱۱/۹-۱۲/۳ | ۱۲/۵-۱۲/۶  | ۱۳/۰-۱۳/۱    | ۱۳/۵-۱۳/۶       | ۱۱/۹-۱۳/۶ |
| میانی    | نمونه            | ۴         | ۴         | ۴          | ۴            | ۴               | ۲۴        |
|          | میانگین          | ۱۲/۴      | ۱۱/۴      | ۱۲/۵       | ۱۳/۰         | ۱۳/۰            | ۱۲/۵      |
|          | انحراف معیار     | ۰/۲۳      | ۰/۶۴      | ۰/۱۱       | ۰/۰۸         | ۰/۱۲            | ۰/۶۳      |
|          | حداقل-<br>حداکثر | ۱۲/۰-۱۲/۶ | ۱۰/۵-۱۱/۹ | ۱۲/۴-۱۲/۶  | ۱۲/۹-۱۳/۱    | ۱۲/۸-۱۳/۱       | ۱۲/۵-۱۳/۱ |
| غرب      | نمونه            | ۴         | ۴         | ۴          | ۴            | ۴               | ۲۴        |
|          | میانگین          | ۱۲/۳      | ۱۲/۰      | ۱۲/۶       | ۱۲/۹         | ۱۳/۵            | ۱۲/۷      |
|          | انحراف معیار     | ۰/۱۲      | ۰/۱۲      | ۰/۰۳       | ۰/۰۳         | ۰/۰۵            | ۰/۵۰      |
|          | حداقل-<br>حداکثر | ۱۲/۲-۱۲/۵ | ۱۱/۸-۱۲/۱ | ۱۲/۶-۱۲/۶  | ۱۲/۹-۱۳/۰    | ۱۳/۴-۱۳/۵       | ۱۱/۹-۱۳/۵ |
| کل منطقه | نمونه            | ۱۱        | ۱۲        | ۱۲         | ۱۲           | ۸               | ۶۷        |
|          | میانگین          | ۱۲/۵      | ۱۱/۸      | ۱۲/۶       | ۱۳/۰         | ۱۳/۲            | ۱۲/۷      |
|          | انحراف معیار     | ۰/۳۱      | ۰/۴۶      | ۰/۰۸       | ۰/۰۷         | ۰/۲۶            | ۰/۵۷      |
|          | حداقل-<br>حداکثر | ۱۲/۱-۱۳/۱ | ۱۰/۵-۱۲/۲ | ۱۲/۴-۱۲/۶  | ۱۲/۹-۱۳/۱    | ۱۲/۸-۱۳/۵       | ۱۰/۵-۱۳/۶ |



جدول ۲۳-۳: میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر اکسیژن محلول آب در لایه سطحی در مناطق و ماههای مختلف سال

| منطقه    | شاخصها       | ماه       |           |            |              |                  |         |
|----------|--------------|-----------|-----------|------------|--------------|------------------|---------|
|          |              | آذر ۸۶    | اسفند ۸۶  | فروردین ۸۷ | خرداد-تیر ۸۷ | مرداد- شهریور ۸۷ | آبان ۸۷ |
| شرق      | نمونه        | ۳         | ۴         | ۴          | ۴            | ۴                | ۱۹      |
|          | میانگین      | ۱۰/۴      | ۱۰/۳      | ۸/۷        | ۸/۵          | ۹/۴              | ۹/۴     |
|          | انحراف معیار | ۰/۰۰      | ۰/۲۹      | ۰/۴۲       | ۰/۳۹         | ۰/۴۰             | ۰/۸۵    |
|          | حداقل -      | ۱۰/۴-۱۰/۴ | ۱۰/۰-۱۰/۵ | ۸/۴-۹/۳    | ۸/۰-۹/۰      | ۸/۸-۹/۶          | -۱۰/۵   |
|          | حداکثر       |           |           |            |              |                  | ۸/۰     |
| میانی    | نمونه        | ۴         | ۴         | ۴          | ۴            | ۴                | ۲۴      |
|          | میانگین      | ۱۰/۸      | ۱۰/۵      | ۹/۳        | ۷/۷          | ۸/۳              | ۹/۲     |
|          | انحراف معیار | ۰/۲۹      | ۰/۲۰      | ۰/۳۸       | ۰/۶۴         | ۰/۱۳             | ۰/۲۲    |
|          | حداقل -      | ۱۰/۴-۱۱/۰ | ۱۰/۴-۱۰/۸ | ۸/۸-۹/۶    | ۶/۷-۸/۰      | ۸/۲-۸/۵          | ۹/۰-۹/۴ |
|          | حداکثر       |           |           |            |              |                  | ۶/۷     |
| غرب      | نمونه        | ۴         | ۴         | ۴          | ۴            | ۴                | ۲۴      |
|          | میانگین      | ۱۰/۱      | ۱۰/۷      | ۹/۰        | ۹/۷          | ۹/۵              | ۸/۸     |
|          | انحراف معیار | ۰/۲۰      | ۰/۲۰      | ۰/۶۹       | ۰/۵۳         | ۰/۵۳             | ۰/۴۲    |
|          | حداقل -      | ۱۰/۰-۱۰/۴ | ۱۰/۴-۱۰/۸ | ۸/۴-۱۰/۰   | ۹/۳-۱۰/۵     | ۸/۸-۱۰/۱         | ۸/۵-۹/۴ |
|          | حداکثر       |           |           |            |              |                  | ۸/۴     |
| کل منطقه | نمونه        | ۱۱        | ۱۲        | ۱۲         | ۱۲           | ۸                | ۶۷      |
|          | میانگین      | ۱۰/۴      | ۱۰/۵      | ۹/۰        | ۸/۶          | ۸/۹              | ۹/۱     |
|          | انحراف معیار | ۰/۳۸      | ۰/۲۹      | ۰/۵۴       | ۱/۰۱         | ۰/۷۰             | ۰/۴۰    |
|          | حداقل -      | ۱۰/۰-۱۱/۰ | ۱۰/۰-۱۰/۸ | ۸/۴-۱۰/۰   | ۶/۷-۱۰/۵     | ۸/۲-۱۰/۱         | ۸/۵-۹/۶ |
|          | حداکثر       |           |           |            |              |                  | ۶/۷     |

جدول ۲۴-۳: حداقل و حداکثر pH آب در لایه سطحی در مناطق و ماههای مختلف سال

| کل      | ماه     |                     |                 |               |          |         | شاخصها            | منطقه    |
|---------|---------|---------------------|-----------------|---------------|----------|---------|-------------------|----------|
|         | آبان ۸۷ | مرداد-<br>شهریور ۸۷ | خرداد-تیر<br>۸۷ | فروردین<br>۸۷ | اسفند ۸۶ | آذر ۸۶  |                   |          |
| ۱۹      | ۴       |                     | ۴               | ۴             | ۴        | ۳       | نمونه             | شرق      |
| ۷/۹-۸/۴ | ۸/۳-۸/۴ |                     | ۸/۲-۸/۴         | ۸/۳-۸/۴       | ۸-۳-۸/۴  | ۷/۹-۸/۰ | حداقل -<br>حداکثر |          |
| ۲۴      | ۴       | ۴                   | ۴               | ۴             | ۴        | ۴       | نمونه             | میانی    |
| ۸/۳-۸/۴ | ۸/۳-۸/۴ | ۸/۳-۸/۴             | ۸/۳-۸/۳         | ۸/۳-۸/۳       | ۸/۳-۸/۴  | ۸/۳-۸/۳ | حداقل -<br>حداکثر |          |
| ۲۴      | ۴       | ۴                   | ۴               | ۴             | ۴        | ۴       | نمونه             | غرب      |
| ۸/۲-۸/۴ | ۸/۳-۸/۴ | ۸/۳-۸/۴             | ۸/۳-۸/۳         | ۸/۳-۸/۳       | ۸/۳-۸/۳  | ۸/۲-۸/۴ | حداقل -<br>حداکثر |          |
| ۶۷      | ۱۲      | ۸                   | ۱۲              | ۱۲            | ۱۲       | ۱۱      | نمونه             | کل منطقه |
| ۸/۰-۸/۴ | ۸/۳-۸/۴ | ۸/۳-۸/۴             | ۸/۳-۸/۴         | ۸/۳-۸/۴       | ۸/۳-۸/۴  | ۸/۰-۸/۴ | حداقل -<br>حداکثر |          |

جدول ۲۵-۳: میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر تراکم کفزیان (تعداد در متر مربع) در مناطق و ماههای مختلف سال

| منطقه    | شاخصها       | ماه     |          |            |              |                  |          |
|----------|--------------|---------|----------|------------|--------------|------------------|----------|
|          |              | آذر ۸۶  | اسفند ۸۶ | فروردین ۸۷ | خرداد-تیر ۸۷ | مرداد- شهریور ۸۷ | آبان ۸۷  |
| شرق      | نمونه        | ۱۲      | ۱۲       | ۱۲         | ۱۲           | ۱۲               | ۱۲       |
|          | میانگین      | ۲۷۸۹/۱  | ۶۳۰۶/۷   | ۳۵۹۶/۷     | ۳۰۷۰/۰       | ۲۶۹۲/۷           | ۳۶۹۱/۰   |
|          | انحراف معیار | ۱۷۴۰/۲  | ۳۱۵۶/۸   | ۲۰۹۹/۵     | ۱۷۸۵/۷       | ۱۷۰۵/۴           | ۲۴۹۴/۲   |
|          | حداقل -      | -۵۲۱۸/۸ | -۱۰۳۶۰/۰ | -۶۰۱۳/۳    | -۵۲۰۰/۰      | -۴۳۵۴/۲          | -۱۰۳۶۰/۰ |
|          | حداکثر       | ۱۰۵۲/۱  | ۲۹۱۳/۳   | ۲۰۲۰/۰     | ۱۶۸۶/۷       | ۱۱۴۰/۶           | ۱۰۵۲/۱   |
|          | نمونه        | ۱۲      | ۱۲       | ۱۲         | ۱۲           | ۱۲               | ۷۲       |
| میانی    | میانگین      | ۶۱۲/۰   | ۹۸۱/۷    | ۱۳۹۱/۷     | ۳۰۳۶/۷       | ۴۱۷۳/۳           | ۲۳۵۷/۴   |
|          | انحراف معیار | ۵۷۷/۸   | ۷۵۰/۴    | ۱۰۵۰/۱     | ۱۹۸۰/۲       | ۱۷۸۸/۹           | ۲۰۰۰/۰   |
|          | حداقل -      | -۱۲۶۰/۴ | -۱۷۴۶/۷  | -۲۱۶۰/۰    | -۴۵۴۶/۷      | -۵۰۷۳/۳          | -۵۰۷۳/۳  |
|          | حداکثر       | ۱۹۷/۹   | ۲۴۰/۰    | ۳۳۳/۳      | ۱۱۰۶/۷       | ۳۳۸۰/۰           | ۳۱۶۶/۷   |
|          | نمونه        | ۱۲      | ۱۲       | ۱۲         | ۱۲           | ۱۲               | ۷۲       |
|          | میانگین      | ۴۶۳/۵   | ۲۲۹۶/۷   | ۱۹۵۰/۰     | ۳۰۸۶/۷       | ۳۸۷۵/۰           | ۱۱۱۵/۹   |
| غرب      | انحراف معیار | ۴۸۸/۱   | ۳۷۴۶/۳   | ۱۲۰۶/۲     | ۲۳۹۴/۴       | ۴۵۵۷/۵           | ۵۵۸/۹    |
|          | حداقل -      | -۸۰۲/۱  | -۶۲۶۶/۷  | -۲۶۰۰/۰    | -۶۴۶۰/۰      | ۵۷۳/۳-۹۸۱۳/۳     | -۱۲۸۶/۵  |
|          | حداکثر       | ۳۱/۳    | ۷۰۶/۷    | ۱۳۰۰/۰     | ۱۴۸۰/۰       | ۸۳۸/۵            | ۳۱/۳     |
|          | نمونه        | ۳۶      | ۳۶       | ۳۶         | ۳۶           | ۲۴               | ۳۶       |
|          | میانگین      | ۱۲۸۸/۲  | ۳۱۹۵/۰   | ۲۳۱۲/۸     | ۳۰۶۴/۴       | ۴۰۲۴/۲           | ۲۵۸۵/۹   |
|          | انحراف معیار | ۱۵۱۴/۵  | ۳۶۰۵/۰   | ۱۷۵۷/۹     | ۲۰۰۹/۲       | ۳۳۸۹/۳           | ۱۸۶۳/۲   |
| کل منطقه | حداقل -      | -۵۲۱۸/۸ | -۱۰۳۶۰/۰ | -۶۰۱۳/۳    | -۶۴۶۰/۰      | ۵۷۳/۳-۹۸۱۳/۳     | -۱۰۳۶۰/۰ |
|          | حداکثر       | ۳۱/۳    | ۲۴۰/۰    | ۳۳۳/۳      | ۱۱۰۶/۷       | ۸۳۸/۵            | ۳۱/۳     |

جدول ۲۶-۳: میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر وزن توده کفزیان  
(میلی گرم در متر مربع) در مناطق و ماههای مختلف سال

| منطقه    | شاخصها       | ماه      |                     |                 |               |          | کل     |
|----------|--------------|----------|---------------------|-----------------|---------------|----------|--------|
|          |              | آبان ۸۷  | مرداد-<br>شهریور ۸۷ | خرداد-تیر<br>۸۷ | فروردین<br>۸۷ | اسفند ۸۶ |        |
| شرق      | نمونه        | ۱۲       |                     | ۱۲              | ۱۲            | ۱۲       | ۱۲     |
|          | میانگین      | ۱۶/۴     |                     | ۳۹/۷            | ۴۴/۶          | ۱۲۳/۰    | ۱۰۰/۷  |
|          | انحراف معیار | ۲۹/۶     |                     | ۳۲/۹            | ۴۵/۷          | ۹۹/۳     | ۱۰۵/۲  |
|          | حداقل        | ۰/۴-۴۹/۰ |                     | ۱۷/۹-۶۶/۸       | ۱/۰-۷۱/۲      | -۲۲۸/۷   | -۱۸۴/۶ |
|          | حداکثر       | ۰/۴      |                     |                 |               | ۱۴/۱     | ۰/۷    |
|          | نمونه        | ۱۲       | ۱۲                  | ۱۲              | ۱۲            | ۱۲       | ۱۲     |
| میانی    | میانگین      | ۴۵/۷     | ۱۰۶/۹               | ۵۹/۳            | ۱۳۷/۰         | ۱۳۶/۴    | ۹۳/۰   |
|          | انحراف معیار | ۳۵/۱     | ۷۴/۵                | ۹۶/۴            | ۱۲۶/۰         | ۱۳۰/۰    | ۸۳/۹   |
|          | حداقل        | -۵۵/۵    | ۶۷/۸-۱۸۰/۱          | ۰/۴-۱۰۸/۷       | -۱۹۰/۶        | -۲۱۱/۷   | -۱۲۹/۷ |
|          | حداکثر       | ۰/۴      | ۳۸/۴                |                 | ۳۱/۵          | ۳۸/۸     | ۴۱/۱   |
|          | نمونه        | ۱۲       | ۱۲                  | ۱۲              | ۱۲            | ۱۲       | ۱۲     |
|          | میانگین      | ۶۵/۹     | ۷۴/۴                | ۹۰/۳            | ۱۶۸/۶         | ۱۹۳/۷    | ۳۹/۶   |
| غرب      | انحراف معیار | ۷۰/۶     | ۵۸/۱                | ۱۱۲/۷           | ۱۲۱/۰         | ۲۴۳/۰    | ۶۴/۱   |
|          | حداقل        | -۱۲۸/۷   | ۲۹/۶-۱۵۳/۴          | ۰/۶-۲۵۳/۱       | -۲۵۱/۹        | ۴۳۱/۷    | -۱۰۱/۸ |
|          | حداکثر       | ۰/۲      | ۶/۲                 |                 | ۱۰۷/۵         |          | ۰/۲    |
|          | نمونه        | ۳۶       | ۲۴                  | ۳۶              | ۳۶            | ۳۶       | ۳۶     |
|          | میانگین      | ۴۲/۷     | ۹۰/۷                | ۶۳/۱            | ۱۱۶/۷         | ۱۵۱/۱    | ۷۷/۸   |
|          | انحراف معیار | ۵۱/۵     | ۶۷/۴                | ۸۷/۷            | ۱۱۴/۴         | ۱۶۷/۱    | ۸۸/۰   |
| کل منطقه | حداقل        | -۱۲۸/۷   | ۲۹/۶-۱۸۰/۱          | ۰/۴-۲۵۳/۱       | -۲۵۱/۹        | -۴۳۱/۷   | -۱۸۴/۶ |
|          | حداکثر       | ۰/۴      |                     |                 | ۱/۰           | ۰/۵      | ۰/۲    |

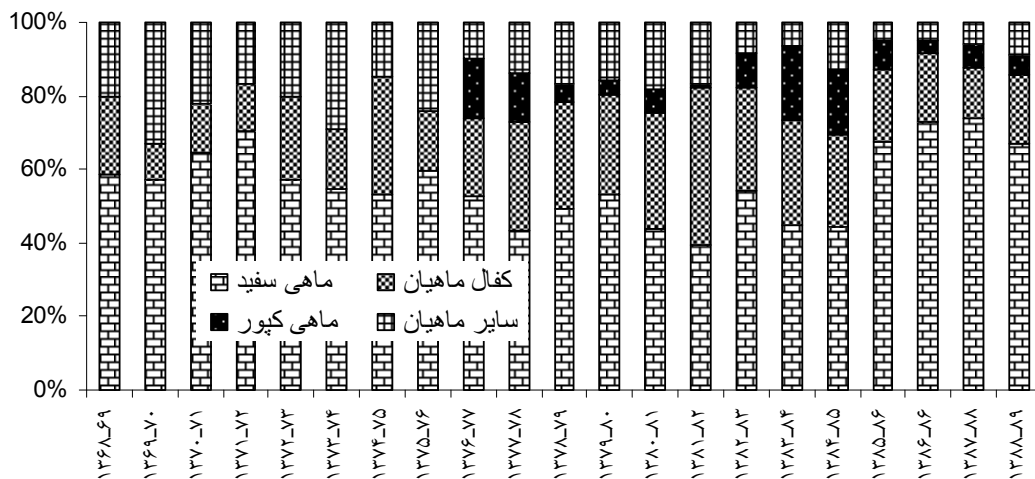
جدول ۲۷-۳: فراوانی نسبی گروههای مختلف کفزیان بر حسب درصد وزن توده زنده

| کل    | ماه        |                        |                     |               |             |           | گروههای کفزی                        |
|-------|------------|------------------------|---------------------|---------------|-------------|-----------|-------------------------------------|
|       | آبان<br>۸۷ | مرداد-<br>شهریور<br>۸۷ | خرداد-<br>تیر<br>۸۷ | فروردین<br>۸۷ | اسفند<br>۸۶ | آذر<br>۸۶ |                                     |
| ۰/۰۴  | ۰/۰۲       | ۰/۱۱                   | ۰/۰۸                | ۰/۰۳          | ۰/۰۲        | ۰/۰۳      | <i>Nereis diversicolor</i>          |
| ۰/۱۹  | ۰/۷۲       | ۰/۲۵                   | ۰/۰۹                | ۰/۱۱          | ۰/۱۵        | ۰/۱۵      | <i>Parhypania bresivis</i>          |
| ۰/۱۶  | ۰/۰۶       | ۰/۱۴                   | ۰/۲۴                | ۰/۲۶          | ۰/۱۷        | ۰/۰۲      | <i>hypaniola kawalewski</i>         |
| ۰/۳۹  | ۰/۱۹       | ۰/۲۲                   | ۰/۲۳                | ۰/۲۸          | ۰/۶۱        | ۰/۵۴      | <i>Oligochaeta</i>                  |
| ۰/۰۰  | ۰/۰۰       | ۰/۰۰                   | ۰/۰۲                | ۰/۰۰          | ۰/۰۰        | ۰/۰۱      | <i>Niphargoides similis</i>         |
| ۰/۰۱  | ۰/۰۰       | ۰/۰۰                   | ۰/۰۲                | ۰/۰۱          | ۰/۰۱        | -         | <i>Niphargoides compresus</i>       |
| ۰/۰۱  | ۰/۰۱       | ۰/۰۰                   | ۰/۰۱                | ۰/۰۰          | ۰/۰۰        | ۰/۰۱      | <i>Niphargoides macrorus</i>        |
| ۰/۰۰  | -          | -                      | -                   | -             | -           | ۰/۰۰      | <i>Niphargoides derzhavini</i>      |
| ۰/۰۰  | -          | -                      | -                   | -             | ۰/۰۰        | -         | <i>Niphargoides curpulentus</i>     |
| ۰/۰۰  | ۰/۰۰       | -                      | -                   | -             | -           | -         | <i>Niphargoides curausui</i>        |
| ۰/۰۱  | ۰/۰۰       | ۰/۰۰                   | ۰/۰۳                | -             | ۰/۰۰        | -         | <i>Pontoporia<br/>microphthalma</i> |
| ۰/۰۲  | ۰/۰۲       | ۰/۰۰                   | ۰/۰۴                | ۰/۰۴          | ۰/۰۱        | ۰/۰۰      | <i>Pterecuma pectinata</i>          |
| ۰/۰۰  | -          | -                      | ۰/۰۰                | ۰/۰۲          | -           | -         | <i>Pterecuma sowinski</i>           |
| ۰/۰۰  | ۰/۰۰       | -                      | ۰/۰۰                | -             | -           | -         | <i>stenocuma gracilis</i>           |
| ۰/۰۰  | ۰/۰۱       | ۰/۰۰                   | ۰/۰۰                | -             | -           | -         | <i>stenocuma diastylodes</i>        |
| ۱/۴۹  | ۰/۳۱       | ۰/۶۱                   | ۴/۹۸                | ۱/۲۱          | ۱/۶۵        | ۰/۱۰      | <i>Balanus improvisus</i>           |
| ۰/۰۰  | -          | -                      | ۰/۰۰                | -             | -           | -         | <i>CHIRONOMIDAE</i>                 |
| ۰/۰۰  | ۰/۰۲       | -                      | -                   | -             | -           | -         | <i>Mitylaster lineatus</i>          |
| ۹۷/۶۰ | ۹۸/۶۲      | ۹۸/۶۳                  | ۹۴/۲۴               | ۹۷/۷۸         | ۹۷/۳۷       | ۹۹/۱۴     | <i>Cerastoderma lamarcki</i>        |
| ۰/۰۷  | ۰/۰۱       | ۰/۰۳                   | ۰/۰۱                | ۰/۲۷          | ۰/۰۰        | -         | <i>Abra ovata</i>                   |

## ۴- بحث

## صید و تلاش صیادی

در ترکیب گونه ای صید ماهیان استخوانی در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۱۳۸۷ الی ۱۳۸۸-۱۳۸۹، ماهی سفید، کفال ماهیان و ماهی کپور بترتیب ۶۶/۹-۷۴/۰، ۱۳/۹-۱۸/۷ و ۳/۹-۶/۴ درصد و مجموعاً بیش از ۹۱ درصد از کل صید را بخود اختصاص دادند (شکل ۱-۴). بر اساس آمار رسمی صید ماهیان استخوانی در دریای خزر ماهی کپور تا قبل از سال ۱۳۷۶ نقش بسیار ناچیزی در صید داشت ولی در دهه اخیر فراوانی نسبی آن افزایش داشته است. در مجموع ماهی سفید و کفال ماهیان طی دو دهه اخیر حدود ۸۰ درصد از صید سالانه را شامل شده اند (شکل ۱-۴).



شکل ۱-۴: ترکیب گونه ای ماهیان استخوانی در صید طی سالهای ۱۳۶۸ الی ۱۳۸۹

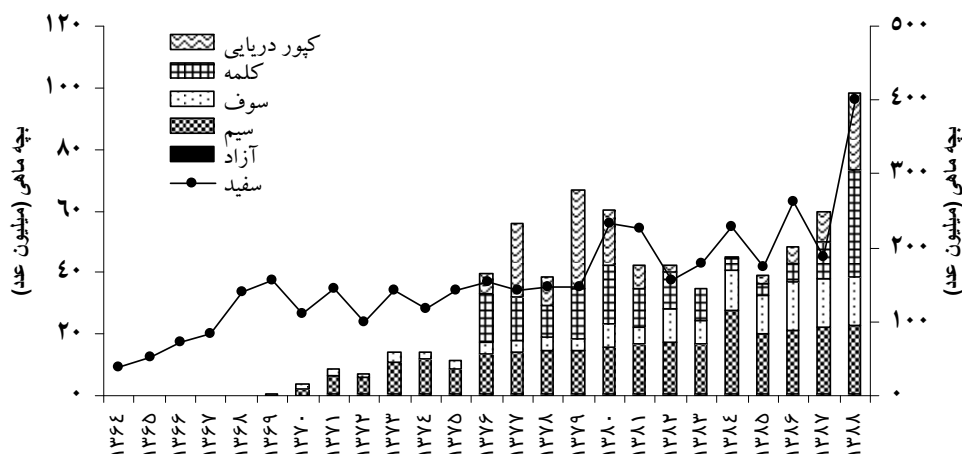
بر اساس آمار صید موجود و گزارش دریانبرد و همکاران (۱۳۸۸) میزان صید و ذخایر ماهیان استخوانی در چند دهه اخیر شاهد نوسانات شدیدی بوده و فعالیت‌های انسانی بیش از عوامل طبیعی در ایجاد این نوسانات و کاهش ذخایر ماهیان استخوانی موثر بوده است.

بدنبال کاهش سطح آب دریای خزر طی سالهای ۱۹۲۹ تا ۱۹۵۶ بیش از ۴۲ هزار متر مربع از مناطق ساحلی و کم عمق دریای خزر از بین رفت و مناطق چراگاهی و نوزادگاهی ماهیان استخوانی تخریب شده و بدنبال آن ذخایر ماهیان مسن کاهش یافت (آکادمی علوم قزاقستان، ۱۹۹۴). طی دهه های اول و دوم سده حاضر، صید بی‌رویه و غیرمسئولانه ماهیان استخوانی بوسیله شرکت ایران و شوروی سابق موجب کاهش شدید صید در دهه‌های بعدی

شد. فشار صیادی بر ذخایر ماهیان استخوانی به حدی بود که در مدت کوتاهی کل ذخیره برخی از گونه‌ها استحصال شده و صید برخی از ماهیان استخوانی نظیر ماهی سیم و سوف کاهش قابل ملاحظه‌ای یافت. صید ماهیان استخوانی که در سال ۱۳۱۰ حدود ۹۵۶۵ تن بود به ۴۳۹۸ تن در سال ۱۳۳۰ و ۴۳۷ تن در سال ۱۳۴۰ رسید. طی دهه های ۳۰ تا ۵۰ علاوه بر کاهش سطح آب دریای خزر، بدنبال ترویج کشت برنج در نواحی شمالی ایران، استفاده از آب رودخانه‌ها برای آبیاری مزارع شدت یافت. کم شدن آب تالاب‌های ساحلی و کاهش ورود آب رودخانه‌ها به دریای خزر موجب کاهش میزان تولیدات اولیه شده و زنجیره غذایی در دریای خزر مختل گردید. این عوامل تأثیر مستقیم بر کاهش میزان زادآوری و بقاء بچه ماهیان داشته و کاهش ذخایر این ماهیان را در پی داشت (سادلایف و همکاران، ۱۹۶۵).

کاهش آب رودخانه‌ها و متقابلاً افزایش ورود فاضلاب‌های شهری و روستایی و برداشت بیش از حد شن و ماسه از مصب رودخانه‌ها، موجب تخریب بیش از پیش مناطق تولیدمثلی و تخم‌ریزی ماهیان استخوانی گردید. رود کوچ بودن ماهیان مهم و اقتصادی و وابستگی آنها به آب شیرین برای زادآوری یکی از عوامل اصل کاهش ذخایر ماهیان استخوانی می‌باشد که بدلیل نامناسب بودن شرایط محیطی در رودخانه‌ها، تکثیر طبیعی و بازسازی ذخایر آنها مختل شده و با موفقیت همراه نبوده است (پیری و همکاران، ۱۳۷۸).

از اوایل دهه ۶۰ تکثیر مصنوعی و رهاسازی بچه ماهیان سفید و در اواخر این دهه تکثیر و رهاسازی بچه ماهیان سیم و سوف و همچنین در اواسط دهه ۷۰ بازسازی ذخایر ماهیان کپور و کلمه در استان گلستان آغاز شد. در ۲۰ سال اخیر شیلات ایران بیش از ۲ میلیارد عدد بچه ماهی در رودخانه‌های منتهی به دریای خزر رهاسازی نمود که عمدتاً ماهی سفید بودند (شکل ۲-۴) و متعاقب آن طی این مدت حدود ۱۴۵ هزار تن ماهی سفید صید گردید (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸) که تأثیر بسیار زیادی در بازسازی ذخایر این گونه داشته است. همانطوریکه در شکل ۲-۴ ملاحظه می‌گردد توده اصلی بازسازی ذخایر ماهیان استخوانی را بخود اختصاص می‌دهد (بیش از ۸۵ درصد از کل بچه ماهیان رهاسازی شده). انبوه رهاسازی تقریباً تک گونه‌ای عواقب ناگواری ممکن است به همراه داشته باشد. از جمله علاوه بر کاهش ذخایر ژنتیکی و آسیب بر خزانه ژنی، در اثر رقابت غذایی و مکانی، امکان بازسازی طبیعی ذخایر بسیار محدود می‌شود (Walters and Martell, 2004). شاید یکی از دلایل عدم بهبود وضعیت ذخایر این قبیل ماهیان همین رقابت غذایی و افزایش بیش از حد جمعیت ماهی سفید باشد.



شکل ۲-۴ - تعداد بچه ماهی استخوانی رهاسازی شده در رودخانه های ایران طی سالهای ۱۳۶۴ الی ۱۳۸۸

البته افزایش سطح آب دریای خزر در دو دهه اخیر در شکل گیری و احیاء مجدد تالابها و آبگیرهای ساحلی و افزایش تولیدات غذایی و همچنین بهبود نسبی شرایط رودخانهها برای تکثیر طبیعی ماهیان و کنترل صید و فعالیت صیادی نیز در افزایش میزان صید مؤثر بودند. با افزایش سطح آب دریای خزر، بخشهای کم عمق و مناطق ساحلی توسعه و گسترش یافته و شرایط مساعد برای بازسازی طبیعی و پرواربندی همه گروههای سنی ماهیان نیمه مهاجر مهیا شد و موجب افزایش مقدار ذخایر و نیز افزایش پتانسیل بیولوژیکی دریا گردید (قلی اف، ۱۹۹۷).

تنوع گونه‌ای در ترکیب صید ماهیان استخوانی تغییر قابل ملاحظه ای داشته است و در سالهای اخیر ماهی سفید، کفال طلایی و ماهی کپور سه گونه اصلی ترکیب صید پره‌های ساحلی را تشکیل داده و سالانه بالغ بر ۹۰ درصد از ترکیب صید را به خود اختصاص داده‌اند. سهم ماهی سفید از کل صید در دهه اول این سده ۳۱/۸ درصد بود درحالیکه در دهه ۷۰ به ۵۵/۱ درصد رسید. سهم صید سایر ماهیان استخوانی بسیار ناچیز بوده و برخی از گونه‌ها حتی کمتر از یک درصد از ترکیب صید را دارا می‌باشند (عبدالملکی، ۱۳۷۹). براساس نتایج این تحقیق طی سالهای ۱۳۸۶ الی ۱۳۸۹ نیز این روند ادامه داشته است.

اگرچه میانگین صید کل ماهیان استخوانی در ده سال گذشته حدود ۱۶۰۰۰ تن بود ولی در سالهای بهره‌برداری ۱۳۸۴-۸۵ و ۱۳۸۵-۸۶ افزایش ناگهانی و بی سابقه در صید ماهیان استخوانی روی داده و طی این دو سال مقدار صید به ترتیب ۲۱۸۴۵ و ۲۳۸۰۲ تن برآورد گردید. براساس نتایج این تحقیق طی سالهای ۱۳۸۶ الی ۱۳۸۹ صید



ماهیان استخوانی کاهش شدیدی یافت (جداول ۱-۳ الی ۳-۳) بطوریکه میزان صید از ۲۳۵۳۷/۸ تن در سال بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷ به ۱۸۶۶۴/۸ تن در سال ۱۳۸۸-۸۹ رسید. این کاهش ناگهانی صید مربوط به کاهش صید ماهی سفید و کفال ماهیان می‌باشد. یکی از دلایل افزایش بی سابقه صید ماهی سفید تا قبل از سال ۱۳۸۷، انبوه رهاکرد این ماهی در سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ می‌باشد که طی این سالها به ترتیب ۲۳۲ و ۲۲۵ میلیون عدد بچه ماهی سفید رهاسازی شد (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸). صید بی رویه و کاهش کمیت و کیفیت بچه ماهیان سفید رهاسازی شده در سالهای بعد، از دلایل احتمالی کاهش صید و ذخایر این ماهی در سه سال اخیر می‌باشد.

در دهه اخیر بیشترین تلاش صیادی با بیش از ۶۰۰۰۰ بار پره‌کشی در سال بهره برداری ۱۳۸۰-۸۱ ثبت گردید و پس از آن بتدریج از تلاش صیادی کاسته شد. بررسی صید در واحد تلاش صیادی که شاخصی از فراوانی می‌باشد، نشان می‌دهد که صید در واحد تلاش ماهی سفید در چند سال اخیر افزایش قابل ملاحظه‌ای یافته است که حاکی از فراوانی ماهی سفید و بهبود ذخایر آن می‌باشد. در ده سال اخیر سهم صید ماهی سفید از کل صید ماهیان استخوانی از ۴۳/۳ درصد در سال بهره‌برداری ۱۳۷۷-۷۸ به ۶۷/۷ درصد در سال بهره برداری ۱۳۸۵-۸۶ و به بیش از ۷۱ درصد در سالهای ۱۳۸۶ الی ۱۳۸۹ رسید. بنابراین طی ده سال اخیر ماهی سفید در صید کاملاً غالب بود. بدین ترتیب صید کل ماهیان استخوانی متأثر از صید ماهی سفید بوده و صید ماهی سفید نیز در ارتباط مستقیم با میزان رهاکرد بچه ماهیان سفید می‌باشد.

اگرچه صید به روش دام گستر ممنوع می‌باشد ولی صیادان غیرمجاز به این روش به صید ماهیان استخوانی و بویژه ماهی سفید می‌پردازند و سالانه سهم قابل توجهی از صید کل به صید قاقاق اختصاص می‌یابد. شدت فعالیت این صیادان به حدی است که طی پنج سال اخیر بیش از ۳۲ درصد از صید کل ماهیان استخوانی به صید قاقاق اختصاص یافته است. در بین سه استان شمالی کشور، استان گیلان دارای بیشترین فعالیت صیادی غیرمجاز بوده و در سالهای اخیر حدود ۲ برابر صید کل ماهیان استخوانی و بیش از دو برابر صید ماهی سفید در این استان حاصل صید خارج از کنترل می‌باشد. در ده سال اخیر حدود ۴۰ درصد از صید ماهی سفید و ۳۱ درصد از صید کل ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر مربوط به صید غیرمجاز بوده است. فعالیت غیرمجاز این صیادان علاوه بر کاهش میزان صید تعاونی‌های پره موجب تخریب ذخایر گونه‌های در خطر انقراض و نابودی ماهیان خاویاری شده است.

با حذف صید به روش دام گستر، مجوز احداث تعاونی‌های پره بطور غیراصولی صادر شده و تعداد شرکت‌های تعاونی پره از ۶۸ شرکت در سال ۱۳۶۹ به ۱۵۰ شرکت در سال ۱۳۸۲ رسید که این افزایش در استان گیلان بیش از سایر استان‌ها بود. افزایش تعاونی‌های پره موجب افزایش تلاش صیادی و متعاقب آن افزایش میزان صید گردید. ولی مقدار صید در واحد تلاش صیادی در کل سواحل جنوبی دریای خزر کاهش یافت و از ۳۴۵ کیلوگرم در هر پره کشتی در سال بهره‌برداری ۱۳۶۹-۷۰ به ۱۹۵ کیلوگرم در هر پره کشتی در سال بهره‌برداری ۱۳۸۲-۸۳ رسید. سرانه صید نیز کاهش قابل ملاحظه‌ای یافته و از ۱۰۵ تن به ازاء هر شرکت در سال ۱۳۶۹ به کمتر از ۷۱ تن در سال بهره‌برداری ۱۳۸۲-۸۳ رسیده و حدود ۳۲ درصد کاهش یافت. افزایش بی‌رویه تعاونی‌های صیادی پره، رعایت نکردن استانداردهای ادوات صیادی بخصوص اندازه چشمه کیسه تور و افزایش روزافزون فعالیت صیادان غیرمجاز (مثلا تعداد دام ماهیان استخوانی، که توسط یگان حفاظت منابع در استان مازندران کشف و ضبط شده بود، از ۶۶۵۰۰ رشته در سال ۱۳۸۰ به بیش از ۴۵۰۰۰۰ رشته در سال ۱۳۸۸ رسید) موجب کاهش درآمد اقتصادی صیادان پره گردید. تعداد شرکتهای تعاونی پره و همچنین میزان تلاش صیادی ماهیان استخوانی از سال ۱۳۸۲-۸۳ روند کاهشی داشته و کاهش تلاش صیادی طی سالهای ۱۳۸۲ الی ۱۳۸۶ سبب افزایش میزان صید و صید در واحد تلاش صیادی ماهی سفید شد. ولی طی سالهای ۱۳۸۶ الی ۱۳۸۹ علی‌زغم افزایش تلاش صیادی میزان صید و میزان صید در واحد تلاش ماهی سفید روندی کاهشی داشته است (جدول ۱-۴).

جدول ۱-۴: صید، صید در واحد تلاش صیادی ماهی سفید و تعداد پره کشی شرکتهای تعاونی پره در سواحل جنوبی دریای خزر طی سالهای بهره برداری ۱۳۸۰-۸۱ تا ۱۳۸۸-۸۹

| سال بهره‌برداری | تعداد شرکت‌ها | تعداد پره کشی | میزان صید (تن) | صید در هر پره کشی (کیلوگرم) |
|-----------------|---------------|---------------|----------------|-----------------------------|
| ۱۳۸۰-۸۱         | ۱۵۰           | ۶۰۰۰۶         | ۴۷۳۷           | ۷۹                          |
| ۱۳۸۱-۸۲         | ۱۵۰           | ۵۷۳۱۰         | ۳۱۱۷           | ۵۴                          |
| ۱۳۸۲-۸۳         | ۱۴۸           | ۵۴۷۴۵         | ۵۱۸۰           | ۹۳                          |
| ۱۳۸۳-۸۴         | ۱۵۱           | ۴۹۷۹۸         | ۳۴۷۲           | ۶۹                          |
| ۱۳۸۴-۸۵         | ۱۴۲           | ۴۶۷۶۳         | ۶۱۷۱           | ۱۳۲                         |
| ۱۳۸۵-۸۶         | ۱۳۴           | ۵۴۰۵۶         | ۸۶۴۹           | ۱۶۰                         |
| ۱۳۸۶-۸۷         | ۱۳۱           | ۴۶۸۹۵         | ۱۴۸۰۹          | ۳۱۶                         |
| ۱۳۸۷-۸۸         | ۱۳۱           | ۴۷۲۸۰         | ۱۳۰۰۳          | ۲۷۵                         |
| ۱۳۸۸-۸۹         | ۱۳۱           | ۵۱۸۱۲         | ۱۰۴۳۲          | ۲۰۱                         |

بیشترین مقدار شاخص صید در واحد تلاش صیادی در سال بهره برداری ۱۳۸۱-۸۲ در سه ماهه اول فصل صید (مهر، آبان و آذر ۸۱) مشاهده شد و با  $39/2$  کیلوگرم در هر پره کشی در آبان ۸۱ به حداکثر مقدار خود رسید. همچنین در سال بهره برداری ۱۳۸۲-۸۳ نیز بیشترین مقدار این شاخص در دو ماه مهر و آبان ۸۲ و فروردین ماه ۸۳ مشاهده شد (بندانی، ۱۳۸۶). در سال بهره برداری ۱۳۸۴-۸۵ اگرچه در ماههای مهر و آبان ۸۴ و فروردین ماه ۸۵ مقدار این شاخص زیاد بود ولی حداکثر مقدار صید در واحد تلاش با  $115/6$  کیلوگرم در هر پره کشی در بهمن ماه ۸۴ مشاهده شد. در سال بهره برداری ۱۳۸۵-۸۶ بیشترین مقدار شاخص صید در واحد تلاش صیادی به ترتیب در ماههای مهر، بهمن و آبان ۸۵ بود (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸). در این تحقیق در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷ و ۱۳۸۷-۸۸ بیشترین مقدار صید در واحد تلاش در ماههای فروردین، اسفند و آذر و در سال بهره برداری ۱۳۸۸-۸۹ در ماههای فروردین، اسفند و مهر محاسبه شد و در هر سه سال در ماههای اسفند و فروردین که زمان اوج مهاجرت تولیدمثلی ماهی سفید می باشد، بیشترین مقدار صید در واحد تلاش مشاهده شد.

بعد از ماهی سفید، کفال ماهیان همواره بیشترین مقدار صید ماهیان استخوانی را دارا می باشند. براساس آمار صید موجود، در ده سال اخیر بطور متوسط حدود ۲۵ درصد از صید سالانه ماهیان استخوانی مربوط به کفال ماهیان می باشد. صید کفال ماهیان در شوروی سابق از سال ۱۹۳۷ (۱۳۱۶ هجری شمسی) آغاز گردید و صید

سالانه آنها بجز سال ۱۹۵۶ که حدود ۱۵۰۰ تن گزارش شد، همواره کمتر از ۱۰۰۰ تن بود (Ghadirnejad, 1996). حضور کفال ماهیان در ایران برای اولین بار در سال ۱۳۱۲ گزارش شد (Shukolyukov, 1937) ولی صید تجاری آنها از سال ۱۳۲۱ آغاز گردید. هرچند که صید سالانه این ماهیان دارای نوساناتی بود ولی میانگین صید آنها طی سالهای ۱۳۴۷ تا ۱۳۵۸ بیش از ۲۰۰۰ تن گزارش گردید (رضوی صیاد، ۱۳۶۹). در ده سال اخیر صید کفال ماهیان در آبهای ساحلی ایران بیش از ۴۸۰۰ تن بوده است. در دو دهه اخیر صید سالانه کفال ماهیان در دریای خزر بجز سواحل ایران حدود ۲۵۰ تن بود ولی در ایران صید آنها بسیار قابل ملاحظه بوده و بیش از ۹۰ درصد از ذخایر این ماهیان توسط صیادان ایرانی صید گردید (غنی نژاد و مقیم، ۱۳۷۲).

میانگین صید کفال ماهیان در توالی پنج ساله از سال ۱۳۲۱ تا ۱۳۸۵ روندی افزایشی داشته و طی سالهای ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۵ با میانگین ۵۲۴۰ تن به حداکثر مقدار خود رسید. طی این مدت سهم صید کفال ماهیان از صید کل ماهیان استخوانی نیز شاهد تغییراتی زیاد بود. از آغاز صید تجاری کفال ماهیان در سال ۱۳۲۱ تا سالهای ۶۰-۱۳۵۶ بتدریج سهم صید این ماهیان افزایش یافت و از ۴/۷ درصد به ۷۸/۸ درصد رسید که دلیل آن صید بی‌رویه و کاهش ذخایر دیگر ماهیان استخوانی نظیر ماهی سفید، سوف، سیم و ... بود. از سال ۱۳۶۰ و با شروع تکثیر مصنوعی و بازسازی ذخایر ماهیان استخوانی و بویژه ماهی سفید سهم صید کفال ماهیان بتدریج کاهش یافت و در دوره پنج ساله ۱۳۸۱-۸۵ به ۲۷/۸ درصد رسید (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸). طی سه سال بهره‌برداری ۱۳۸۶-۸۷ الی ۱۳۸۸-۸۹ سهم صید کفال ماهیان در ترکیب صید ماهیان استخوانی به ترتیب ۱۸/۳، ۱۳/۹ و ۱۸/۷ درصد محاسبه شد.

در بین دو گونه از کفال ماهیان در صیادهای تجاری، کفال طلائی غالب است و بیش از ۸۰ درصد از صید کفال ماهیان به این گونه تعلق دارد (بلیایوا و همکاران، ۱۹۸۹). از دو گونه کفال ماهیان که در ترکیب صید ماهیان استخوانی در ایران دیده می‌شوند، از فراوانی ماهی کفال پوزه باریک در دو دهه اخیر بشدت کاسته شده است. بجز سال ۱۳۷۳-۷۴ که فراوانی کفال پوزه باریک حدود ۴۵ درصد و تقریباً برابر با کفال طلائی گزارش شد (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۷۵)، در بقیه سالها فراوانی این گونه معمولاً کمتر از ۳۰ درصد بوده و در سال ۱۳۸۵ به کمتر از ۲ درصد رسید (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۸۸). در سال بهره‌برداری ۱۳۸۵-۸۶ کفال پوزه باریک فقط ۰/۸ درصد از ترکیب صید کفال ماهیان و با ۳۷/۵ تن فقط ۰/۱۶ درصد از صید کل ماهیان استخوانی را تشکیل داد

(دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸)، در حالیکه در سالهای آغازین صید کفال ماهیان در ایران، کفال پوزه باریک نزدیک به ۳۰ درصد از ترکیب صید را دارا بود (اصلان پرویز، ۱۳۷۰). در پنج سال اخیر کفال طلایی غالبیت مطلق صید کفال ماهیان را با بیش از ۹۵ درصد دارا بود و در سه سال اخیر فراوانی کفال پوزه باریک کمتر از ۳ درصد محاسبه شد. یکی از دلایل کاهش قابل ملاحظه صید کفال پوزه باریک را می‌توان ورود شانه‌دار مهاجم *Mnemiopsis leidyi* به دریای خزر دانست. این شانه دار در سالهای اخیر وارد دریای خزر شده و بدلیل مناسب بودن شرایط محیطی، بخوبی در دریای خزر گسترش یافته است (Ivanov et al., 2000). شانه‌دار مهاجم بشدت 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 فضلای، 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 (فضلای 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 بوجود آورد و فقر غذایی موجب کاهش ضریب بقاء کفال پوزه باریک شود.

براساس مطالعات انجام شده زمان اوج تخم‌ریزی و تولیدمثل کفال طلایی با شروع فصل صید ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر همپوشانی کامل دارد (دریانبرد، ۱۳۸۷؛ Fazli et al., 2008a). طبق گزارش دریانبر و همکاران (۱۳۸۸)، علیرغم این همپوشانی و صید ماهیان مولد کفال طلایی در روزهای آغازین صید ماهیان استخوانی، وضعیت ذخایر این ماهی مطلوب بوده و بررسی مقدار زیتوده آن در ۱۶ سال اخیر روندی افزایشی داشته است (Fazli et al., 2008b)، ولی در سه سال اخیر میزان صید مجدداً کاهش یافته است. اگر چه وضعیت ذخایر کفال طلایی نسبت به سایر گونه‌های ماهیان استخوانی از ثبات بیشتری برخوردار بوده و این ماهی بصورت برابر از مواد پوسیده، پری‌فیتون و آبزیان کوچک کفزی تغذیه می‌کند و توان سازش آن با مصرف مواد غذایی نسبتاً متنوع و همچنین هم‌آوری بسیار زیاد آن، پا برجایی و ثبات جمعیت این گونه را تضمین کرده

است (Kudelina, 1950)، ولی با توجه به نوسانات موجود در صید و ذخایر این ماهی طی دهه اخیر باید اذعان نمود که شرایط برای این گونه نیز در دریای خزر شکننده بوده و چندان ثابت نیست.

در سواحل ایران بیشترین صید کفال ماهیان در استان مازندران انجام می‌شود. ولی بررسی شاخص صید در واحد تلاش (CPUE) این ماهیان در ۵ ناحیه صیادی نشان می‌دهد که در ۱۲ سال اخیر ناحیه صیادی ترکمن در بیشتر سالها از شاخص صید در واحد تلاش بیشتری نسبت به سایر مناطق برخوردار بوده است. در سالهای بهره‌برداری ۱۳۷۸-۱۳۷۹ و ۱۳۸۵-۱۳۸۶ مناطق صیادی کیشهر و بابلسر دارای بیشترین مقدار صید در واحد تلاش بودند. در سه سال اخیر بجز سال بهره‌برداری ۱۳۸۶-۱۳۸۷ که منطقه صیادی نوشهر دارای بیشترین مقدار صید در واحد تلاش کفال ماهیان بود در دو سال دیگر منطقه صیادی ترکمن بیشترین مقدار صید در واحد تلاش را بخود اختصاص داد (جدول ۲-۴). برای بیان دلیل بالا بودن شاخص صید در واحد تلاش کفال ماهیان در منطقه صیادی ترکمن این فرضیه مطرح می‌شود که شرایط خاص اکولوژیکی این منطقه موجب شده است که کفال ماهیان تمایل بیشتری برای مهاجرت به این منطقه داشته باشند. با توجه به شیب ملایم فلات قاره و بستر گلی - ماسه‌ای در این منطقه، احتمالاً شرایط مطلوب برای تخم‌ریزی کفال ماهیان در این منطقه بیشتر از سایر مناطق مهیا می‌باشد.

**جدول ۲-۴: صید در واحد تلاش صیادی کفال ماهیان به تفکیک مناطق صیادی در سواحل جنوبی دریای خزر طی سالهای اخیر**

| سال بهره‌برداری / مناطق صیادی | ترکمن | بابلسر | نوشهر | کیشهر | انزلی | کل مناطق |
|-------------------------------|-------|--------|-------|-------|-------|----------|
| ۱۳۷۷-۷۸                       | ۱۰۱/۰ | ۵۰/۲   | ۴۰/۷  | ۵۷/۱  | ۳۹/۱  | ۵۷/۱     |
| ۱۳۷۸-۷۹                       | ۴۳/۵  | ۳۰/۱   | ۳۹/۸  | ۷۱/۹  | ۵۰/۸  | ۴۹/۴     |
| ۱۳۷۹-۸۰                       | ۱۶۲/۶ | ۶۶/۸   | ۶۴/۳  | ۶۳/۲  | ۳۷/۵  | ۶۲/۵     |
| ۱۳۸۰-۸۱                       | ۲۰۳/۲ | ۶۴/۵   | ۲۲۸/۴ | ۵۴/۷  | ۴۰/۹  | ۷۸/۴     |
| ۱۳۸۱-۸۲                       | ۲۵۳/۷ | ۵۶/۷   | ۱۲۵/۳ | ۱۳۵/۲ | ۵۰/۵  | ۹۴/۷     |
| ۱۳۸۲-۸۳                       | ۱۴۹/۵ | ۸۶/۴   | ۶۷/۲  | ۶۰/۰  | ۳۹/۵  | ۷۰/۷     |
| ۱۳۸۳-۸۴                       | ۲۱۰/۱ | ۱۰۸/۳  | ۶۷/۴  | ۴۴/۶  | ۳۰/۱  | ۷۸/۸     |
| ۱۳۸۴-۸۵                       | ۱۴۷/۳ | ۲۰۶/۶  | ۷۸/۲  | ۴۰/۹  | ۳۰/۱  | ۱۰۶/۲    |
| ۱۳۸۵-۸۶                       | ۱۱۷/۹ | ۱۴۷/۴  | ۶۷/۲  | ۵۳/۳  | ۳۵/۲  | ۸۶/۲     |
| ۱۳۸۶-۸۷                       | ۴۲/۴  | ۸۹/۶   | ۱۲۳/۴ | ۹۳/۹  | ۳۸/۷  | ۷۶/۵     |
| ۱۳۸۷-۸۸                       | ۶۹/۶  | ۴۷/۸   | ۳۳/۸  | ۴۹/۰  | ۳۴/۸  | ۴۵/۵     |
| ۱۳۸۸-۸۹                       | ۱۰۸/۸ | ۴۲/۰   | ۴۱/۵  | ۶۲/۱  | ۲۶/۴  | ۴۸/۰     |

بررسی نوسانات شاخص صید در واحد تلاش کفال ماهیان در ۱۲ سال اخیر در سواحل جنوبی دریای خزر نشان می دهد که روند تغییرات این شاخص تا سال بهره برداری ۱۳۸۴-۸۵ افزایشی بوده و از ۴۹/۴ کیلوگرم در هر پره کشی در سال بهره برداری ۱۳۷۸-۷۹ به ۱۰۶/۲ کیلوگرم در هر پره کشی رسیده و سپس روند کاهش آن آغاز شده و در سال بهره برداری ۱۳۸۸-۸۹ به ۴۸/۰ کیلوگرم در هر پره کشی کاهش یافته است (جدول ۲-۴).

ماهی کپور از نظر مقدار صید سالانه بعد از ماهی سفید و کفال ماهیان در مقام سوم اهمیت قرار دارد. میانگین صید سالانه آن با احتساب صید خارج از کنترل در ده سال اخیر حدود ۱۵۵۰ تن می باشد که بیشترین مقدار صید این ماهی با ۳۹۲۴/۵ تن در سال بهره برداری ۱۳۸۴-۸۵ انجام شد. سهم صید آن در سال بهره برداری ۱۳۸۱-۸۲ با ۱/۴ درصد کمترین و با ۲۰/۳ درصد در سال بهره برداری ۱۳۸۳-۸۴ بیشترین مقدار را داشت. هرچند که در سال بهره برداری ۱۳۸۴-۸۵ ماهی کپور با ۳۹۲۵ تن از صید خوبی در بین ماهیان استخوانی برخوردار بود ولی با توجه به صید انبوه ماهی سفید در این سال سهم صید آن بشدت کاهش یافته و به حدود ۱۸/۰ درصد رسید. مقدار صید این ماهی از ۳۹۲۵ تن در سال بهره برداری ۱۳۸۴-۸۵ به ۹۹۶ تن در سال بهره برداری ۱۳۸۸-۸۹ کاهش یافته است.

طی سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷ الی ۱۳۸۸-۸۹ در بین سه استان شمالی کشور استان گلستان سالانه با حدود ۵۱۲ تن بیشترین مقدار صید ماهی کپور را داشته و پس از آن استان مازندران با سالانه حدود ۴۱۵ تن بیشترین صید این ماهی را داشته است. در استان گیلان صید ماهی کپور چندان قابل ملاحظه نبوده و مقدار صید این گونه در این استان بطور میانگین سالانه کمتر از ۱۴۰ تن برآورد شده است. احتمالاً شرایط اکولوژیکی خاص سواحل دریای خزر در استان گلستان محل مناسبی را برای تجمع و زادآوری این ماهی مهیا نموده است.

شاخصهای زیستی و پارامترهای رشد

میانگین طول و وزن ماهی سفید نسبت به سالهای گذشته بشدت کاهش یافته است. رضوی صیاد (۱۳۶۹) میانگین طول و وزن این ماهی را در سال ۱۳۵۱-۵۲ بترتیب ۴۶/۸ سانتیمتر و ۱۴۳۱/۳ گرم و Ferid-pak (1968) نیز بترتیب ۶۶ سانتیمتر و ۴۰۶۵ گرم گزارش نمودند. براساس نتایج مطالعات سالهای اخیر میانگین طول و وزن این ماهی کاهش یافته و بترتیب به ۳۶/۷ سانتیمتر و ۷۳۴/۵ گرم در سال ۱۳۸۲-۸۳ رسیده است (عبدالملکی و همکاران، ۱۳۸۴). کاهش شدید میانگینهای طول و وزن در دو دهه گذشته احتمالاً بدلیل تکثیر مصنوعی بمنظور بازسازی

ذخایر ماهی سفید، صید بی رویه، نامناسب بودن کمیت و کیفیت آب رودخانه ها و از بین رفتن محل‌های تخم‌ریزی طبیعی می باشد. میانگین طول و وزن ماهیان سفید مولد صید شده جهت تکثیر مصنوعی در رودخانه شیرو در سال ۱۳۸۵-۸۶ بترتیب  $38/6 \pm 4/9$  سانتیمتر و  $710/2 \pm 298/1$  گرم گزارش شد (موسوی، ۱۳۸۴). براساس گزارش افرائی و همکاران (۱۳۸۷) میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) طول و وزن ماهی سفید بترتیب  $38/57 \pm 6/19$  سانتیمتر و  $784/17 \pm 383/3$  گرم محاسبه شد. در این مطالعه میانگین‌های طول و وزن در سال ۱۳۸۸-۸۹ بترتیب  $38/8$  سانتیمتر و  $810/9$  گرم برآورد شد که تقریباً با نتایج گزارش شده توسط موسوی (۱۳۸۴) و افرائی و همکاران (۱۳۸۷) مطابقت داشته و نسبت به مقادیر گزارش شده توسط عبدالملکی و همکاران (۱۳۸۴) با اندکی افزایش تقریباً ثابت مانده است.

دامنه طول و وزن ماهی سفید صید شده در سواحل جنوبی دریای خزر و خلیج Kyzylagchskii در آذربایجان بترتیب ۳۴-۵۵ سانتیمتر و ۲۹۵۰-۶۵۰ گرم بود (یک نمونه با طول ۶۷ سانتیمتر و وزن ۳۹۰۰ گرم نیز گزارش شد) (قلی اف (۱۹۹۷). در صورتیکه در این تحقیق دامنه طول چنگالی و وزن کل ماهی سفید بترتیب ۲۲-۶۶/۴ سانتیمتر و ۱۵۰-۳۶۲۰ گرم مشاهده شد. مقایسه این دو منطقه نشان می دهد که حداکثر طول و وزن در دو منطقه خیلی نزدیک به هم می باشد ولی در سواحل ایران ماهیان سفید در اندازه های خیلی کوچک نیز در ترکیب صید مشاهده می گردند.

رضوی صیاد (۱۳۶۹) طول استاندارد صید ماهی سفید را در دریای خزر ۴۰ سانتیمتر گزارش نمود. طی سه سال بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷ تا ۱۳۸۸-۸۹، فراوانی ماهیان سفید غیراستاندارد بترتیب  $56/3$ ،  $65/3$  و  $58/3$  درصد برآورد شد که با فراوانی ماهیان غیراستاندارد در سالهای بهره برداری ۱۳۸۴-۸۵ و ۱۳۸۵-۸۶ که بترتیب  $57/8$  و  $53/9$  درصد محاسبه شد (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸) اختلاف فاحشی نداشته است.

فراوانی ماهیان غیراستاندارد در سه استان نیز متغیر بود بطوریکه در سال ۱۳۸۶-۸۷ فراوانی ماهیان غیراستاندارد در سه استان گیلان، مازندران و گلستان بترتیب  $58/0$ ،  $55/1$  و  $65/6$  درصد، در سال ۱۳۸۷-۸۸ بترتیب  $73/3$ ،  $60/8$  و  $65/8$  درصد و در سال ۱۳۸۸-۸۹ بترتیب  $61/0$ ،  $57/9$  و  $45/4$  درصد محاسبه شد که بیانگر ثبات نسبی گله های ماهی سفید در مناطق میانی و متغیر بودن آنها در مناطق شرقی و غربی سواحل ایرانی دریای خزر می باشد. نتایج



فراوانی ماهیان غیراستاندارد در این تحقیق با نتایج گزارش شده توسط عبدالملکی و غنی نژاد، ۱۳۸۶؛ دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸ مشابه می باشد.

در تحقیق ماهیان سفید صید شده در ۹ گروه سنی ۱ الی ۹ ساله قرار داشتند که در سال ۱۳۸۶-۸۷ ماهیان ۳ ساله با ۲۷/۴ درصد، در سال ۱۳۸۷-۸۸ ماهیان ۴ ساله با ۳۲/۵ درصد و در سال ۱۳۸۸-۸۹ مجدداً ماهیان ۳ ساله با ۲۷/۱ درصد از کل وزن صید را بخود اختصاص دادند. فراوانی ماهیان ۲ ساله بسیار کم و در هر سه سال کمتر از ۱ درصد از کل وزن صید برآورد شد. نوعی و همکاران (۱۳۷۰) گزارش کردند که در فصل صید ۷۰-۱۳۶۹، ماهیان سفید ۳ ساله با ۴۰/۳ درصد بیشترین فراوانی را داشتند. در صورتیکه در فصل صید ۷۷-۱۳۷۶ و ۸۳-۱۳۸۲ بیشترین فراوانی را گروه سنی ۴ ساله بترتیب با ۳۲/۶ و ۲۵/۰ درصد دارا بودند (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۷۷؛ عبدالملکی و غنی نژاد، ۱۳۸۶). در سالهای ۸۵-۱۳۸۴ و ۸۶-۱۳۸۵ بترتیب ماهیان سفید ۴ و ۳ ساله با ۴۲/۰ و ۳۵/۵ درصد بیشترین فراوانی را دارا بودند (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸).

در این تحقیق طول بی نهایت و ضریب رشد سالانه (K) ماهی سفید بترتیب ۶۶/۰ سانتیمتر و ۰/۲۲ در سال برآورد شد. در دریای خزر مقدار طول بی نهایت این ماهی بین ۶۳ الی ۸۰/۴ سانتیمتر و ضریب رشد سالانه بین ۰/۱۴ الی ۰/۴۰ در سال گزارش شده است (جدول ۳-۴). نرخ رشد تابع عواملی مانند درجه حرارت، اکسیژن محلول، شوری، دوره نوری، بیماریها، شکار، بلوغ جنسی و میزان غذای قابل دسترس است (Sabir, 1992). علاوه بر موارد یاد شده، برخی از فاکتورهای درونی ماهی از قبیل ترکیب ژنتیکی و شرایط فیزیولوژیکی نیز موثر می باشند. بنابراین نوسانات ضریب رشد و طول بینهایت این گونه در مناطق مختلف دریای خزر ممکن است به دلیل متفاوت بودن شرایط زیست محیطی خاص هر منطقه باشد.

جدول ۳-۴: مقایسه پارامترهای رشد ماهی سفید در مناطق و سالهای مختلف در دریای خزر

| Sampling location    | $L_{\infty}$ (cm) | K(/yr) | $t_0$ (/yr) | $\phi'$ | Reference                                      |
|----------------------|-------------------|--------|-------------|---------|--|
| Malyi Kyzlagach bay  | 79.1              | 0.18   | -           | 3.05    | Abdurakhmanov, 1962                            |
| Anzali lagoon        | 80.4              | 0.20   | -           | 3.12    | Ralonde and Razavi, 1972                       |
| Former USSR          | 62.2              | 0.40   | -           | 3.20    | Belyaeva et al. 1989 (cited in FishBase, 2010) |
| Southern Caspian Sea | 70.1              | 0.14   | -1.56       | 2.94    | عبدالملکی و غنی نژاد، ۱۳۸۶                     |
| Southern Caspian Sea | 63.0              | 0.21   | -0.88       | 2.89    |  |
| Southern Caspian Sea | 66.0              | 0.22   | -0.13       | 2.98    | Afraei Bandpei et al., 2010a                   |

تحقیق حاضر

بررسی میانگین طول و وزن ماهی کفال طلایی در دریای خزر طی ۷ دهه اخیر نشان می دهد که مقادیر این شاخصها تا سال ۱۹۵۰ زیاد بوده و پس از آن بتدریج روند کاهشی یافته اند (جدول ۳-۴). کاهش میانگین طول و وزن و تقریباً ثابت ماندن این شاخصها در سالهای بعد توسط Khoroshko, 1981 نیز گزارش شده است. بیشترین مقدار این شاخصها در سواحل ایران در سال ۱۹۴۶ میلادی (۱۳۲۵ هجری شمسی) و بعد از گذشت حدود ۴ سال از صید تجاری کفال ماهیان، به ترتیب ۴۵/۸ سانتیمتر و ۱۳۲۷ گرم گزارش شد. در صورتیکه در سال ۱۹۹۵ میانگین طول چنگالی این ماهی در سواحل ایران به ۳۰/۷ سانتیمتر کاهش یافت (Ghadirnejad, 1996). در سال بهره برداری ۱۳۸۵-۸۶ میانگین طول و وزن افزایش داشته و به ترتیب ۳۳/۲ سانتیمتر و ۴۲۸/۶ گرم رسید (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸) و در سه سال اخیر میانگین شاخصهای فوق تغییرات بسیار ناچیزی داشته است (جدول ۳-۴).

جدول ۳-۴: میانگین طول و وزن کفال طلایی به تفکیک سال در دریای خزر

| سال     | طول (سانتیمتر) | وزن کل (گرم) | تعداد نمونه | مأخذ                         |
|---------|----------------|--------------|-------------|------------------------------|
| ۱۹۴۱    | ۳۷/۵           | ۸۳۲/۰        | -           | Probatov & Tereshchenko 1951 |
| ۱۹۴۶    | ۴۵/۸           | ۱۳۲۷/۰       | -           | Probatov & Tereshchenko 1951 |
| ۱۹۵۰    | ۴۳/۲           | ۱۲۰۰/۰       | ۹۹۶         | Probatov & Tereshchenko 1959 |
| ۱۹۵۸    | ۳۰/۴           | ۷۰۰/۰        | ۶۱۲         | Moielian, 1962               |
| ۱۹۷۶    | ۲۹/۴           | ۳۹۹/۰        | ۹۰۵         | Khoroshko, 1981              |
| ۱۹۹۵    | ۳۰/۷           | ۳۸۱/۴        | ۷۳۵۷        | Ghadirnejad, 1996            |
| ۱۳۸۱-۸۳ | ۳۲/۶           | ۳۹۳/۹        | ۴۶۲         | Fazli et al., 2008 (a)       |
| ۱۳۸۵-۸۶ | ۳۳/۲           | ۴۲۸/۶        | ۳۳۹۵        | دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸     |
| ۱۳۸۶-۸۷ | ۳۲/۸           | ۴۱۶/۹        | ۲۴۸۵        | این مطالعه                   |
| ۱۳۸۷-۸۸ | ۳۴/۵           | ۴۷۸/۷        | ۱۵۳۰        | این مطالعه                   |
| ۱۳۸۸-۸۹ | ۳۳/۰           | ۴۱۰/۴        | ۱۶۲۸        | این مطالعه                   |

براساس گزارش دریانبرد و همکاران (۱۳۸۸) ترکیب سنی ماهی کفال طلایی نیز از زمان معرفی و پیوند به دریای خزر تاکنون دستخوش تغییراتی شده است. دامنه سنی این ماهی از ۱ تا ۶ سال در سال ۱۹۴۰ به ۲ تا ۱۲

سال در سالهای اخیر افزایش یافته 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 سالهای بهره‌برداری ۸۵-۱۳۸۴ و ۸۶-۱۳۸۵ نیز ماهیان ۳ تا ۶ ساله به ترتیب با ۸۸/۰ و ۸۵/۴ درصد بیشترین فراوانی را داشتند (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸). در سه سال اخیر بیشترین فراوانی ماهیان کفال طلایی در گروه سنی ۴ ساله مشاهده شد و گروههای سنی ۲ تا ۶ ساله با بیش از ۹۰ درصد بیشترین فراوانی را داشتند. این بررسی نشان می‌دهد که از سال ۱۹۵۰ تاکنون فراوانی ماهیان در اندازه‌های کوچک بیشتر شده و جمعیت کفال طلایی جوان‌تر شده است.

در این تحقیق طول بی‌نهایت و ضریب رشد سالانه (K) ماهی کفال طلایی بترتیب ۶۲/۷ سانتیمتر و ۰/۱۵ در سال برآورد شد که با نتایج Fazli et al., 2008b مشابه می‌باشد. ولی غنی نژاد و همکاران (۱۳۸۷) طول بی‌نهایت و ضریب رشد سالانه ماهی کفال طلایی را بترتیب ۴۹/۵ و ۰/۲۱ در سال گزارش نمودند. براساس گزارش Fazli et al., 2008b حداکثر طول ثبت شده ماهی کفال طلایی ۶۱ سانتیمتر می‌باشد. طبق پیشنهاد Taylor (1960); Mathews and Samuel (1990) بین طول حداکثر و طول بی‌نهایت رابطه زیر برقرار است:

$$L_{max} \approx 0.95L_{\infty}$$

در این تحقیق مقدار طول بی‌نهایت محاسبه شده بیشتر از حداکثر طول ثبت شده می‌باشد و با این رابطه همخوانی دارد.

در سال بهره‌برداری ۷۷-۱۳۷۶ دامنه طولی ماهی کپور در سواحل جنوبی دریای خزر بین ۱۵ تا ۵۷ سانتیمتر (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۷۷) و در سال بهره‌برداری ۸۱-۱۳۸۰ بین ۲۰ تا ۵۷ سانتیمتر (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۸۱) مشاهده شد. ولی در سال بهره‌برداری ۸۳-۱۳۸۲ دامنه طولی بسیار محدود شده و به ۱۸/۵ تا ۳۵/۵ سانتیمتر کاهش یافت (بندانی، ۱۳۸۶). طی سالهای بهره‌برداری ۸۵-۱۳۸۴ و ۸۶-۱۳۸۵ دامنه طولی مجدداً افزایش یافته و به ترتیب به ۲۰ تا ۵۳ و ۲۰ تا ۶۳ سانتیمتر رسید (فضلی و همکاران، ۱۳۸۹) و در سه سال اخیر بترتیب بین ۱۶ تا ۶۵، ۲۶ تا ۶۴ و ۲۱ تا ۷۰ سانتیمتر در نوسان بود.

گروههای سنی ماهی کپور طی سالهای بهره برداری ۱۳۷۶-۷۷ و ۱۳۸۱-۸۲ متنوع بوده و به ترتیب دارای ۱۱ و ۱۰ گروه سنی بودند و ماهیان ۵ تا ۷ ساله به ترتیب ۵۲ و بیش از ۶۰ درصد از ترکیب صید را بخود اختصاص دادند (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۷۷ و ۱۳۸۲) ولی در سال بهره برداری ۱۳۸۲-۸۳ ترکیب سنی بسیار محدود شده و فقط ماهیان ۲ تا ۴ ساله مشاهده شدند که ماهیان ۲ و ۳ ساله ۸۵/۶ درصد از ترکیب صید را دارا بودند (بندانی، ۱۳۸۶). در این سال تقریباً در همه ماههای فصل صید، فراوانی ماهیان غیراستاندارد زیاد بود بطوریکه در ماههای دی و بهمن ۸۲ تقریباً ۱۰۰ درصد ترکیب صید را ماهیان غیراستاندارد و کوچکتر از ۳۳ سانتیمتر تشکیل دادند و فقط در اسفندماه ۸۲ فراوانی ماهیان استاندارد افزایش یافته و به ۳۲/۴ درصد رسید (بندانی، ۱۳۸۶). ولی در سالهای بهره برداری ۱۳۸۴-۸۵ و ۱۳۸۵-۸۶ ماهیان کپور بترتیب در ۸ گروه سنی ۱ تا ۸ ساله و ۱۱ گروه سنی ۱ تا ۱۱ ساله مشاهده شدند. در سه سال اخیر دامنه سنی بسیار گسترده تر شده و ماهیان حتی ۱۷ ساله نیز در ترکیب صید حضور داشتند. در هر سه سال بهره برداری ماهیان ۷ ساله غالب بودند و بترتیب ۲۲/۶، ۲۲/۷ و ۱۶/۴ درصد از کل وزن صید را بخود اختصاص دادند. اگرچه در سالهای ۱۳۸۲-۸۳ اغلب ماهیان صید شده غیراستاندارد بودند ولی در سه سال اخیر تقریباً همه ماهیان صید شده استاندارد بوده و فراوانی گله های جوان بشدت کاهش یافته است.

طول بی نهایت و ضریب رشد سالانه (K) ماهی کپور در این مطالعه بترتیب ۷۰/۰ سانتیمتر و ۰/۱۴ در سال برآورد شد که با نتایج ارائه شده در آبهای ترکیه همخوانی دارد (بترتیب ۶۹ سانتیمتر و ۰/۱۴ در سال) (Alp and Balik, 2000). در سال بهره برداری ۱۳۸۲-۸۳ میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) طول چنگالی و وزن کل ماهی کلمه به ترتیب  $17/1 \pm 2/0$  سانتیمتر و  $81/1 \pm 36/2$  گرم (بندانی، ۱۳۸۶)، در سال بهره برداری ۱۳۸۵-۸۶ بترتیب  $17/8 \pm 0/9$  سانتیمتر و  $93/8 \pm 11/1$  گرم گزارش شد (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸). در سالهای بهره برداری ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) طول چنگالی بترتیب  $19/1 \pm 1/14$ ،  $18/8 \pm 1/41$  و  $20/0 \pm 1/50$  سانتیمتر و میانگین وزن کل بترتیب  $117/0 \pm 21/97$ ،  $109/2 \pm 22/31$  و  $131/1 \pm 34/36$  گرم محاسبه شد که روند افزایشی داشته است.

طول استاندارد صید ماهی سوف ۳۴ سانتیمتر اعلام شده است (شرکت سهامی شیلات ایران، ۱۳۶۴) ولی میانگین های طولی ماهیان صید شده طی سالهای اخیر بسیار پایینتر از این مقدار بوده و بیش از ۹۰ درصد از ماهیان سوف

صید شده غیراستاندارد بودند (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ و عبدالملکی و همکاران، ۱۳۸۴). در سالهای بهره برداری ۱۳۸۴-۸۵ و ۱۳۸۵-۸۶ فراوانی ماهیان غیراستاندارد بترتیب ۸۵ و ۶۷ درصد گزارش شد (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸). در سه اخیر نیز ماهیان غیراستاندارد اگر چه در ترکیب صید غالب بودند ولی فراوانی نسبی آنها کاهش داشته و حدود ۵/۵ درصد برآورد شد.

در سالهای ۱۳۴۸ تا ۱۳۵۱ دامنه طولی ماهی سیم در ترکیب صید در سواحل ایران بین ۲۶ تا ۴۰ سانتیمتر و میانگین طول چنگالی و وزن کل به ترتیب ۲۴/۹ سانتیمتر و ۹۵۰ گرم بود، دامنه سنی ۳ تا ۶ سال بوده و ماهیان ۴ ساله در ترکیب صید غالب بودند (Ralonde and Walczak, 1971 & Razavi et al., 1972). در سالهای بهره برداری ۱۳۸۴-۸۵ و ۱۳۸۵-۸۶ میانگین طول ماهی سیم بترتیب به ۲۱/۹ و ۲۱/۶ سانتیمتر کاهش یافت و ماهیان نابالغ و غیراستاندارد بیشترین فراوانی را در ترکیب صید داشتند (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸). براساس نتایج این تحقیق نیز میانگین طول بین ۲۱/۰ تا ۲۲/۸ سانتیمتر قرار داشته و ماهیان غیراستاندارد با بیش از ۷۱ درصد غالب بودند.

در سال بهره برداری ۱۳۸۳-۸۴ میانگین طول و وزن ماهی شاه کولی بترتیب به ۲۴/۵ سانتیمتر و ۱۹۲ گرم بود (عبدالملکی و همکاران، ۱۳۸۴) و در سالهای بهره برداری ۱۳۸۴-۸۵ و ۱۳۸۵-۸۶ نیز میانگین طول و وزن این ماهی نسبت به سالهای گذشته کاهش داشته است (دریانبرد و همکاران، ۱۳۸۸) و در سه سال اخیر میانگین طول بترتیب  $۲۶/۰ \pm ۲/۰$ ،  $۲۴/۱ \pm ۱/۹۷$  و  $۲۱/۳ \pm ۲/۵۶$  سانتیمتر و میانگین وزن نیز بترتیب به  $۲۳۰/۶ \pm ۶۶/۵۷$ ،  $۱۷۳/۲ \pm ۴۴/۲۰$  و  $۱۲۳/۱ \pm ۴۸/۳۱$  گرم محاسبه شده و نسبت به سنوات گذشته کاهش یافته است. ولی فراوانی ماهیان غیراستاندارد (کوچکتر از ۱۸ سانتیمتر) در ترکیب صید بسیار اندک و حدود ۳/۰ درصد برآورد شد.

براساس نتایج بدست آمده مقدار b در رابطه بین طول و وزن همه گونه های سفید، کفال طلائی، کپور، سوف، سیم، سس، شاه کولی، کفال پوزه باریک، سیم و کلمه بین ۲/۸۶ تا ۳/۱۳ محاسبه شد. گونه های سوف، سیم، سس، شاه کولی، کفال پوزه باریک، سیم و کلمه دارای رشد ایزومتریک، ماهی سفید دارای رشد آلومتریک مثبت و گونه کفال طلائی، کپور و سیاه کولی دارای رشد آلومتریک منفی بودند.

میزان ذخایر ماهی سفید در سواحل ایرانی دریای خزر طی یک دوره ده ساله (۱۳۷۹ الی ۱۳۸۹) روند افزایشی داشته و در این مدت میزان توده زنده ماهی سفید بیش از دو برابر افزایش یافته است بطوریکه میزان ذخیره از

حدود ۲۷ هزار تن در سال بهره برداری ۱۳۷۹-۸۰ به حدود ۶۱ هزار تن در سال بهره برداری ۱۳۸۸-۸۹ رسید. میزان ذخیره در سه سال اخیر تغییرات قابل ملاحظه ای نداشته است (شکل ۳-۳۴).

میزان صید بیولوژیک قابل قبول (ABC=Acceptable Biological Catch) ماهی سفید براساس سیستم طبقه بندی پنج ردیفی (جدول ۱-۲) و میزان ذخایر در آخرین سال بهره برداری (۱۳۸۸-۸۹) برای ردیفهای ۲ و ۳ بترتیب ۸۰۰۰ و ۱۰۹۰۰ تن برآورد شد. نرخ بهره برداری این ماهی در سه سال اخیر (۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹) به ترتیب با ۰/۷۸۹، ۰/۵۸۴ و ۰/۶۱۴ بیشتر از ۰/۵ بود. طبق پیشنهاد Gulland, 1983 میزان نرخ بهره برداری نباید بیشتر از ۰/۵ باشد. بنابراین جهت حفظ و پایداری ذخایر این ماهی، ضروری است سازمان شیلات ایران رویکرد احتیاطی را در پیش گرفته و میزان صید کمتر یعنی حدود ۸۰۰۰ تن در سال را ملاک عمل قرار دهد.

در دو دهه اخیر میزان ذخایر ماهی کفال طلایی در سواحل ایران نوسانات شدیدی داشته است. میزان ذخیره این ماهی از حدود ۱۳ هزار تن در سال بهره برداری ۱۳۷۰-۷۱ به حدود ۲۰ هزار تن در سال ۱۳۷۹-۸۰ افزایش و سپس به حداقل میزان خود یعنی حدود ۱۱ هزار تن در سال ۱۳۸۶-۸۷ رسید و در سال ۱۳۸۸-۸۹ مجدداً بیش از ۱۴ هزار برآورد شد (شکل ۳-۳۷). عوامل مختلف محیطی از قبیل درجه حرارت، شوری و در دسترس بودن غذا بر روی رکروئیمنت تأثیرگذار هستند (Hermann, 1967; Tang, 1985; Ellersen et al., 1989) در دریای خزر مهمترین فاکتورهای اثرگذار بر روی جمعیت کفال ماهیان تغییرات سطح آب دریا، درجه حرارت و گونه مهاجم شانه دار می باشد. تغییرات ذخایر ماهی کفال طلایی در دریای خزر توسط Fazli et al. (2008b) توضیح داده شده است. براساس گزارش Kideys et al. (2008) یک رابطه معنی دار بین تراکم کلروفیل a و زیتوده شانه دار مهاجم دریای خزر وجود دارد. براساس این گزارش چون شانه دار از زئوپلانکتون تغذیه می کند ممکن است بدلیل کاهش شدید ذخایر زئوپلانکتون سبب افزایش خیلی زیاد مقدار کلروفیل a گردد. بر این اساس می توان نتیجه گرفت که بعد از ورود شانه دار مهاجم در دریای خزر، ذخایر غذائی کفال ماهیان از قبیل پیروفیتونها و دیتریوس افزایش یافته و در نتیجه سبب افزایش ذخایر ماهی کفال طلایی در سالهای ۱۳۷۹-۸۰ شد (Fazli et al., 2008b). ولی همانطوریکه نشان داده شد ذخایر این ماهی بعد از این سال کاهش یافته است. بنظر می رسد یکی از عوامل اصلی کاهش ذخایر صید بهره برداری بیش از حد مجاز از ماهی کفال طلایی طی سالهای اخیر باشد. نرخ بهره برداری (E) این ماهی در سالهای ۱۳۸۶-۸۷، ۱۳۸۷-۸۸ و ۱۳۸۸-۸۹ بترتیب ۰/۷۱، ۰/۷۵ و ۰/۶۱ برآورد

شد که فشار بر ذخایر ماهی کفال طلائی را تأیید می کند (شکل ۳-۳۸). میزان صید بیولوژیک قابل قبول ماهی کفال طلائی نیز براساس سیستم طبقه بندی پنج ردیفی (جدول ۱-۲) و میزان ذخایر در آخرین سال بهره برداری (۱۳۸۸-۸۹) برای ردیفهای ۲ و ۳ به ترتیب ۲۲۰۰ و ۳۷۰۰ تن برآورد شد. بنابراین میزان صید مجاز این ماهی با رویکرد احتیاطی حدود ۲۲۰۰ تن پیشنهاد می گردد.

## پیشنهادها

با توجه نتایج این تحقیق پیشنهادات ذیل جهت بهبود و تکمیل مطالعات آینده و همچنین بهره برداری بهینه ارائه می گردد:

۱- برای برآورد دقیقتر پارامترهای رشد، تهیه نمونه از تمام کلاس های سنی (بخصوص گروه های سنی ۱ و ۲ ساله) ضروری است بنابراین پیشنهاد می گردد نمونه برداری آزمایشی با استفاده از تور ترال و یا تور پره ریز چشمه در تمام فصول صورت گیرد. همچنین با استفاده از تور ترال کف امکان بررسی پراکنش مکانی و زمانی ماهیان در سواحل ایران قابل بررسی می باشد. و در واقع مهاجرت های فصلی تعیین می شود.

۲- قسمت اعظم صید ماهیان استخوانی (بخصوص ماهی سفید) توسط صیادان غیر مجاز و با استفاده از دام گوشگیر صورت می گیرد. ولی متأسفانه اطلاعی از ساختار سنی ماهیان فوق در دسترس نیست. پیشنهاد می گردد با همکاری حفاظت منابع شرایط لازم برای بیومتری این ماهیان توسط اکیپهای تحقیقاتی در سه استان فراهم گردد.

۴- در مدیریت بر مبنای اکوسیستم، اطلاعات زیست محیطی برای یک دوره طولانی مورد نیاز می باشد. لذا پیشنهاد می گردد اطلاعات فوق بطور مداوم ثبت گردد.

۵- طبق آخرین تحقیقات بعمل آمده، در بهره برداری بهینه از منابع شیلاتی بجای حداکثر محصول قابل برداشت صید بیولوژیک قابل قبول باید در دستور کار بهره برداران قرار گیرد. بنابراین پیشنهاد می گردد سقف قابل برداشت ماهیان (بخصوص سفید و کفال طلائی) با رویکرد احتیاطی که در این تحقیق بدست آمده است توسط شیلات ایران بکار گرفته شود.

۶- استاندارد ادوات صیادی و زمانهای شروع و خاتمه صید توسط صیادان بطور کامل رعایت گردد.

۷- صیادان غیر مجاز کنترل گردند و فعالیت صیادی آنها محدود گردد تا تولید و درآمد صیادان مجاز (پره) افزایش یابد.

۸- پیشنهاد می گردد شیلات ایران برای کاهش تلاش صیادی (هم تعداد شرکتهای تعاونی صیادی و هم دفعات پره کشی) برنامه ریزی نمایند.



## تشکر و قدردانی

بدینوسیله از همکاری صمیمانه روسای محترم مراکز تحقیقاتی شمال، جناب آقای دکتر پورغلام ریاست محترم پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، سرکار خانم دکتر فلاحی رئیس محترم پژوهشکده آبیزی پروری آبهای داخلی و جناب آقای دکتر رستمی رئیس محترم مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی بخاطر همکاری در اجرای پروژه‌ها تشکر و قدردانی می‌گردد. از مجریان محترم پروژه در استانها، آقایان دکتر شهرام عبدالملکی، مهندس غلامرضا دریانبرد و مهندس غلامعلی بندانی بخاطر مشارکت فعال در اجرای پروژه نهایت تشکر و قدردانی را می‌گردد. از رئیس محترم بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر موسسه تحقیقات شیلات ایران، جناب آقای دکتر کیمرام و کارشناسان محترم این بخش و همه کارشناسان و همکاران محترمی که در بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر مراکز سه گانه فعالیت می‌نمایند بخاطر همکاری و مشارکت در اجرای پروژه سپاسگزاری می‌گردد.

## منابع

- آکادمی علوم قزاقستان. ۱۹۹۴. تنوع زیستی منابع زنده دریای خزر. ۱۵۸ ص.
- اصلان پرویز، ح. ۱۳۷۰. کفال ماهیان دریای خزر. ماهنامه آبریان. ۱۴، ص ۲۰-۲۵.
- بلیاوا، و.، و لاسنکو، ن. آ. و ایوانف، و. پ. ۱۹۸۹. دریای خزر فون ماهیان و منابع اقتصادی آنها. آکادمی علوم اتحاد شوروی، مسکو. ۲۳۶ ص. (بزبان روسی).
- بندانی، غ. ۱۳۸۶. *ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی استان گلستان (۱۳۸۳-۱۳۸۲)*. مرکز تحقیقات ذخایر آبریان آبهای داخلی. ۱۸ ص.
- پیری، محمد. ۱۳۷۸. *ماهیان استخوانی دریای خزر (آبهای ایران) گذشته، حال، آینده توسعه پایدار*. مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان.
- دریانبرد، غ. ۱۳۸۷. مطالعه خصوصیات تولیدمثلی ماهی کفال طلائی (*Liza aurata*) در سواحل جنوبی دریای خزر (استان مازندران). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۱۱۰ ص.
- دریانبرد، غ. ۱۳۸۸. *ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل ایرانی دریای خزر (۱۳۸۴-۸۶)*. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۵۸ ص.
- دفتر طرح و توسعه شیلات. ۱۳۸۰. شناسایی دریای خزر. شرکت سهامی شیلات ایران. ۳۴۶ ص.
- دفتر طرح و توسعه شیلات. ۱۳۸۴. سالنامه آماری شیلات ایران. شرکت سهامی شیلات ایران. ۶۵ ص.
- رضوی صیاد، ب. ۱۳۶۹. *ارزیابی و مدیریت ذخایر ماهیان استخوانی و اقتصادی دریای مازندران*. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. ۸۶ ص.
- روحی، ا. و فضل، ح. ۱۳۸۱. بررسی میزان تراکم و زیتوده *Mnemiopsis leidyi* در آبهای سواحل مازندران و گلستان در طی سالهای ۱۳۷۹-۸۰. اولین همایش ملی شانه داران دریای خزر، ساری ۱۳۸۱.
- سادلایف، ک. ۱۹۶۵. گزارش فنی اقتصادی در مورد تولید ذخایر ماهیهای شیلاتی در دریای خزر. قسمت آبهای ایرانی. سازمان تحقیقات شیلات ایران.
- شرکت سهامی شیلات ایران. ۱۳۶۴. آیین نامه صید و صیادی در دریای خزر. تهران. ۴۲ ص.

- عبدالملکی، ش. ۱۳۸۶. ارزیابی ذخایر ماهی سفید در سواحل ایرانی دریای خزر در سال بهره برداری ۱۳۸۳-۱۳۸۲. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۱۶ (۱) صفحات ۱۱۴-۱۰۳.
- عبدالملکی. ۱۳۸۴. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۱۳۸۳-۱۳۸۴. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. ۱۴۵ ص.
- غنی نژاد، د. ۱۳۸۲. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۱۳۸۱-۸۲. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر.
- غنی نژاد، د. ۱۳۷۲. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. ۶۵ ص.
- غنی نژاد، ۱۳۸۱. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۱۳۸۰-۸۱. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر.
- غنی نژاد، د. ۱۳۷۷. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۱۳۷۶-۷۷. مرکز تحقیقات شیلات گیلان. ۷۴ ص.
- غنی نژاد، د. ۱۳۷۸. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۱۳۷۷-۷۸. مرکز تحقیقات شیلات گیلان. ۱۰۸ ص.
- غنی نژاد، د. ۱۳۷۹. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۱۳۷۸-۷۹. مرکز تحقیقات شیلات گیلان. بندرانزلی ۱۴۹ ص.
- فضلای، ح. و غنی نژاد، د. ۱۳۸۳. بررسی صید و برخی جنبه های زیست شناختی کفال ماهیان در حوضه جنوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، ۱۳: ۱، ص ۹۷-۱۱۳.
- فضلای، ح. ۱۳۸۹. بررسی بیولوژی ماهیان استخوانی (کیلکا ماهیان، ماهی سفید، کفال طلائی، ماهی کپور، شاه کولی، سیاه کولی، سیم، سوف و کفال پوزه باریک) در حوزه جنوبی دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ۱۱۲ ص.
- قلی اف، ذ. م. ۱۹۹۷. کپورماهیان و سوف ماهیان حوزه جنوبی و میانی دریای خزر (ساختار جمعیت ها، اکولوژی، پراکنش و تدابیری جهت بازسازی ذخایر). در ترجمه یونس عادل، ۱۳۷۷. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۴۴ ص.

- موسوی، م. ۱۳۸۴. گزارشی در خصوص تکثیر و پرورش ماهی سفید. شرکت سهامی شیلات ایران. ۴۵ صفحه.
- نوعی، م. ر. ۱۳۷۰. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۱۳۶۹-۷۰. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان.
- وثوقی، غ. و مستجیر، ب. ۱۳۷۱. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۱۷ ص.
- Abdurakhmanov, Yu. A. 1962. Ryby Presnykh vod Azerbaidzhana [Freshwater Fishes of Azerbaidzhan]. Akademii Nauk Azerbaidzhanskoi SSR, Institut Zoologii, Baku. 407 pp.
- Afraei Bandpei, M.A., Mansor, M., Abdolmalaki, S., Keymaram, F., Mohamad Isa, M., Janbaz, A.A., 2010a. Age and growth of kutum (*Rutilus frisii kutum*, Kamensky, 1901) in southern Caspian Sea. Int Aquat Res 2, 25-33.
- Alp, A. Balik, S. 2000. Growth condition and stock analysis of the carp (*Cyprinus carpio*. L) population in Golhisar lake. Turk. J Zool. 24: 291-304.
- Anon, 1998. To redefine acceptable biological catch and overfishing. Environmental Assessment/Regulatory Impact Review for Amendment 44 to the Fishery Management Plan. Prepared by staff, NMFS/AFSC, 23 pp.
- Belyaeva, V.N., Kazanchev, E.N., Raspopov, V.M., 1989. The Caspian Sea: Ichthyofauna and commercial resources. Moscow, Nauka, 236 p. <http://www.fishbase.org>.
- Ellertsen, B.; Fossum, P.; Solemdal, P.; Sundby, S. 1989. Relation between temperature and survival of eggs and first feeding larvae of Northeast Arctic cod (*Gadus morhua*). *Rapport Proces-Verbaux Reunion de Conseil Permanent International pour Exploration de la Mer* 191, pp. 209-219.
- 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. 93. 222-228.
- 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. 24. 610-613.
- Ferid-Pak, F., 1968. Fertility of the kutum *Rutilus frisii kutum* (Kamensky). Problems of Ichthyology, 8(1): 61-68.
- Gayanilo, 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. Wiley Interscience, FAO/Wiley Series on Food and Agriculture. Chichester. UK. 255 p.
- Hermann, F. 1967. Temperature variation in the West Greenland area since 1950. *Red Book of International North West Atlantic Fisheries* IV, pp. 70-85.
- 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.
- 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, A.E., Roohi, A., Eker-Develi, E., Mélin, F., Deare, D., 2008. Increased chlorophyll levels in the southern Caspian Sea following an invasion of jellyfish. Research Letter in Ecology 1-4.
- 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. 1995. 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.
- Mathews, C.P., Samuel, M., 1990. The relationship between maximum and asymptotic length in fishes. ICLARM Fishbyte, 8: (2) 14-16.
- Moielian, P. A. 1962. Materials for the Caspian Sea Mugilidae biology and fisheries. Moscow, 124p.
- 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 water: a manual for use with programmable calculators, 313 p. ICLARM.
- Probatov, S. N. and Tereshchenko, K. K. 1951. The Caspian Sea mullets and its fisheries. Moscow. 115p.

- Probatov, S. N. and Tereshchenko, K. K. 1959. Theoretical importance and practical results of Mugilidae acclimatization in the Caspian Sea. 82 p.
- Ralonde, R. and Walczak, P. 1971. Stock assessment and composition of the commercial bony fishes of the southern Caspian sea. Report of the Fisheries Research Institute. Bandar Anzali.
- Razavi, B., RaLonde R. and Walczak, P. 1972. Report on stock assessment and composition 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.
- Sabir, A., 1992. An introduction to fresh water fishery biology. University Grants commission, H-9 Islamabad, Pakistan. Pp. 97-106.
- Shukolyukov, A. 1937. K voprosu ob akklimatizatsii cherno\_morskikh ryby Kaspiiskom more [Acclimatization of Black Sea fish in the Caspian Sea]. Rybnoe Khozyaistvo. 6:34\_35.
- Tang, Q. 1985. Modification of the Ricker stock recruitment model to account for environmentally induced variation in recruitment with particular reference to the blue crab fishery in Chesapeake Bay. *Fisheries Research* 3, pp. 13–21.
- Taylor, C.C., 1960. Temperature, growth and mortality the pacific cockle. J. Cons. CIEM. 26:117-124.
- Thomson, J. M. 1957. Interpretation of the scales of the yellow\_eye mullet *Aldrichetta forsteri* (Mugilidae). Aust. J. Mar. Freshwat. Res. 8 (1): 14\_28.
- Von Bertalanffy, L. 1938. A quantitative theory of organic growth. Hum. Biol. 10: 181\_243.
- Walters, J.C. and Martell J.D.S., 2004. Fisheries ecology and management. Princeton University Press, 399 P.
- Zhang, C.I. and Megrey, B.A. 2006. A revised Alverson and Carney model for estimating the instantaneous rate of natural mortality. Trans. Am. Fish. Soc. 135 (3): 620\_633.
- Zhang, C.I., Sullivan, P.J., 1988. Biomass-based cohort analysis that incorporates growth. Transactions of American Fisheries Society, 117, 180–189.

**Abstract:**

In the years 2007-2007, 2008-2009 and 2009-2010 the exploitation of bony fishes resources (by 131 beach seines) started on 12 October but finished on 9 April, 9 April and 13 April, respectively. During these periods the total catch of bony fishes were 23537.8, 20045.5 and 18664.8 tonnes, respectively. During these periods, kutum predominated and represented the highest proportion of total catch at 73.1, 74.0 and 66.9% , followed by golden grey mullet at 18.3, 13.9 and 18.7%, respectively. K values calculated 0.22, 0.15 and 0.14 year<sup>-1</sup> and  $L_{\infty}$  were 66.0, 62.7 and 70.0 cm for kuttum, golden grey mullet and common carp, respectively. The instantaneous coefficient natural mortality were estimated as 0.386 and 0.35 year<sup>-1</sup> for kutum and golden grey mullet, respectively. During three periods, the exploitation rates were 0.789, 0.584 and 0.614 for kutum and 0.71, 0.75 and 0.61 for golden grey mullet, respectively. In the years 2007-2007, 2008-2009 and 2009-2010, the total biomass, from the biomass-based cohort analysis were 56600, 62090 and 61590 tonnes for kutum and and MSY estimated about 24733.7 and 8550.4 tones for kuttum and 11040, 11900 and 14460 tonnes for golden grey mullet, respectively. The ABC (acceptable biological catch) were estimated as 8000 and 2200 tonnes.

**Key words:**

Caspian Sea, Bony fishes, Growth mortality parameters, Biomass, Acceptable biological catc

**Ministry of Jihad – e – Agriculture**  
**AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION**  
**IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Caspian Sea Ecology Research Center**

---

**Title :** Stock assessment of the bony fishes in Iranian coastal waters of the Caspian Sea  
(2007\_2010)

**Apprpved Number:** 0-76-12-86074

**Responsible Executor:** Hassan Fazli

**Author:** Hassan Fazli

**Executors :** G. Daryanabard, Sh.Abolmalaki, G.Bandani

**Collaborators :** R.Nahrevar, K.Khedmati, H.Taleshian, F.Bagherzadeh, M. Larijani,  
M.V.Farabi, A.Soleimaniroudi, F.Vahedi, R.Rastin, T.M.Pourmand, F.Elyasi., A. Dashti,  
M.Moghim, G.Salarvand,M. Nazaran,D.Kor, H.Ramazani A.Hashemian,  
A.R.Nasrabadi,D.Ghaninejad,M.Nikpor

**Advisor(s):** F.Kaymaram

**Supervisor: -**

**Location of execution :**Mazandaran,Guilan,Golestan Provinces

**Date of Beginning :** 2008

**Period of execution :** 3 Years & 3 months

**Publisher :** *Iranian Fisheries Research Organization*

**Circulation :** 20

**Date of publishing :** 2011

**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 & EXTENTION ORGANIZATION**  
**IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- Caspian Sea Ecology Research**  
**Center**

**Title:**

**Stock assessment of the bony fishes in Iranian coastal waters  
of the Caspian Sea (2007\_2010)**

**Executor :**

***Hassan Fazli***

**Registration Number**

***39218***