

بررسی و تحلیل آخرین وضعیت زیستی و بیومتریک آزادماهی‌ها

Salmo trutta Caspius در سبد صید تورهای پره ساحلی بخش مرکزی دریای خزر

باقر امینیان فتیده^{۱*}، محمد صادق عباسی صوفی^۲ و ذبیح الله بهمنی^۳

^۱ ایران، رشت، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج وزارت جهاد کشاورزی، مرکز آموزش و تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

^۲ ایران، تنکابن، دانشگاه رودکی تنکابن، گروه تکنولوژی صید و بهره برداری آبزیان

^۳ ایران، بندرعباس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و

دریای عمان

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۲۳

چکیده

هدف از این پژوهش، مطالعه و بررسی بعضی از شاخصهای زیستی آزاد ماهی دربخش مرکزی سواحل جنوب دریای خزر است. بدین منظور، برخی از ویژگی های زیست شناسی شامل سن، جنسیت، نسبت جنسی و پارامترهای رشد مورد بررسی قرار گرفتند. این تحقیق با هدف بررسی آخرین وضعیت زیستی و بیومتریک آزاد ماهی *Salmo trutta Caspius* در سبد صید تورهای پره ساحلی بخش مرکزی دریای خزر (منطقه تنکابن تا چالوس استان مازندران) در سال صیادی ۱۴۰۰ انجام پذیرفت. میانگین (\pm انحراف معیار) طول چنگالی کل آزاد ماهی های صید شده، 418 ± 55 میلی‌متر و وزن آن 945 ± 259 گرم و رابطه طول و وزن آزاد ماهی‌ها با معادله $W=0.862TL^{3.21}$ ؛ $R^2=0.958$ برای جنس ماهیان ماده و $W=0.908 TL^{3.24}$ ، $R^2=0.764$ برای جنس ماهیان نرها بوده، ازالگوی رشد آلومتری منفی تبعیت میکنند. معادله رشد وان برتالانفی برای کل ماهیها $L_t=452.6(1-e^{-0.68(t+3.27)})$ محاسبه شد. جمعیت آزاد ماهی در دامنه سنی ۸ - ۳ سال قرار داشته که بیشترین سهم را مولدین ۴ ساله با ۳۵،۴۲ درصد به خود اختصاص داده اند. نسبت جنسی ماده : نر ۳:۴ بوده که تفاوت آماری معنی داری در بین جنس‌ها دیده میشود ($X^2=17.59$; $p<0.001$). نرخ شاخص گنادی (GSI) رابطه معکوس با سن داشته و نقطه بیشینه آن در اسفند ماه رویت شده است. نتایج تحقیق حاضر نشان داد، تغییرات سالیانه صید آزاد ماهیها در تورهای پره شرکتهای تعاونی صیادی علاوه بر این که تحت تاثیر رشد منفی ذخایر ماهیان و منابع زنده خزر بوده، متاثر از عوامل محیطی (وضعیت آب و هوا، شرایط فیزیکی شیمیایی آب، دمای آب و هوا، جهت و سرعت وزش باد، و ...) و بیولوژیکی (ترکیب و تراکم گیاهان و جانوران، وضعیت میکروب‌ها و ریز موجودات زنده) نیز هست.

واژه های کلیدی: آزاد ماهیان، تور صیادی پره، ماهی آزاد، دریای خزر، *Salmo trutta Caspius*، Beach Seine

* نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: baminiran@gmail.com

مقدمه

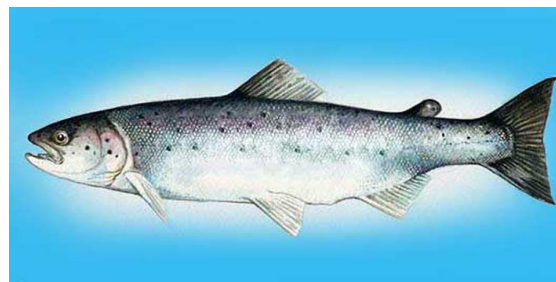
گونه های آن کوچک جثه و بشدت آسیب پذیر می باشند (۶). اکثر گونه های ماهیان استخوانی دریای خزر جزء گونه های مربوط به ذخائر ساحلی و رود کوچ بوده و این مسئله با توجه به وضعیت نامساعد محل های تخم ریزی

دریای خزر بدلیل دارا بودن گونه های با ارزش شیلاتی و تجاری، از اهمیت خاص بوم شناختی و اقتصادی در دنیا برخوردار می باشد. گرچه تنوع گونه ای و فون ماهیان دریای خزر بسیار محدودتر از دریاهاى آزاد بوده و بیشتر

یافته اند. دارای بدنی کشیده و دوکی شکل و پوزه ای تیز می باشد رنگ بدن در دوطرف روشن و در قسمت فوقانی بدن به رنگ تیره خاکستری است. در خط جانبی دارای ۱۷۰-۱۳۳ عدد فلس هست. به طور کلی ۲۱ تا ۲۴ تیغه آبششی (زائد های کمان برانشی) آن روی اولین کمان آبششی قرار دارد، زائده های پیلوری شکل آن ۴۷ تا ۵۷ عدد و تعداد مهره های ستون فقرات ۵۴ تا ۵۸ عدد است. سطح بدن واجد لکه‌های تیره بوده، پوزه حالت کشیده داشته و آرواره‌ها مجهز به دندان می باشد (۸). ماهی آزاد دریای خزر عمدتاً در نواحی جنوبی دریا پراکنش داشته و برای تخم‌ریزی در ماه‌های فروردین اردیبهشت، آبان و آذر به آب شیرین رودخانه‌های حوزه جنوبی مهاجرت می‌کنند. آلودگی‌های مختلف، تخریب زیستگاه‌های طبیعی انسداد مسیرهای مهاجرت، و از همه مهمتر صید بی رویه طی سال‌های گذشته بقای نسل این ماهی با ارزش شیلاتی را در معرض خطر قرار داده است (۱۰). آزاد ماهی در دو فصل بهار و پاییز جهت تخم‌ریزی به رودخانه‌هایی با ویژگی مورد پسند خود کوچ می‌نماید. رودخانه چشمه گیله تنکا بن و سفارود محل اصلی مهاجرت و صید مولدین برای تکثیر مصنوعی این‌گونه با ارزش است که کارشناسان شیلاتی با فرا رسیدن فصل پاییز با استقرار در رودخانه ماهیان مولد را که برای تخم‌ریزی به مصب رود و سواحل نزدیک می‌شوند صید و برای تکثیر به مجتمع تکثیر ماهیان شهید باهنرکلار دشت می‌برند (۱۲).

زمان و نحوه نمونه برداری، پژوهش مبتنی بر روش میدانی آزمایشگاهی بوده و ماهیها در فصل صید و صیادی ماهیان استخوانی از منطقه استقرار شرکتهای تعاونی‌های پره شهرستان‌های تنکابن و چالوس جمع‌آوری شده و مورد مطالعه قرار گرفتند. صید با تورهای پره ساحلی Beach seine، به عنوان یکی از روش‌های صید ماهی (صید صنعتی و سنتی) محسوب میشود. در روش سنتی با چند وسیله ساده صیادی میتوان به ماهیگیری پرداخت. اما در روش صنعتی نیاز به تجهیزات پیشرفته تر است تا صید

در رودخانه‌ها باعث گردیده، ذخائر این ماهیان در حد کوچکی مانده و با خطر کاهش ذخائر مواجه باشند. (۵). در دریای خزر حدود ۱۲۳ گونه و زیر گونه از ماهیان مختلف زیست می‌کنند، بطوریکه حوضه جنوبی آن تاکنون با در نظر گرفتن ماهیان غیر بومی دارای ۵۳ جنس و ۷۹ گونه می‌باشد که متعلق به ۱۸ خانواده و ۱۰ راسته می‌باشند (۷). آزاد ماهیان SALAMONIDAE از بارزترین گونه‌های آبرزی بوده که در اغلب نقاط جهان پراکندگی گسترده‌ای دارند. این ماهیان غالباً متعلق به مناطق سردسیری و یا معتدله می‌باشند، و به همین جهت به آنها ماهیان سرد آبی اطلاق می‌گردد، خانواده آزاد ماهیان دارای ۷ جنس و حدود ۳۰ گونه هستند (۱۲). ماهی آزاد دریای خزر (Salmon) یا Caspian trout fish از معدود آزاد ماهیانی است که در کنار گونه‌ای دیگر از جنسی متفاوت در حوزه دریای خزر سازگاری پیدا کرده اند. قزل‌آلای قهوه ای Brown Trout با نام علمی *Salmo trutta Linnaeus* دارای یک زیرگونه بومی خزری بنام 1877، *Salmo trutta Caspius* Kessler میباشد. گونه دیگر آزاد ماهی تحت عنوان ماهی آزاد زیبا *Stenodus leucichthys* شناخته میشود.



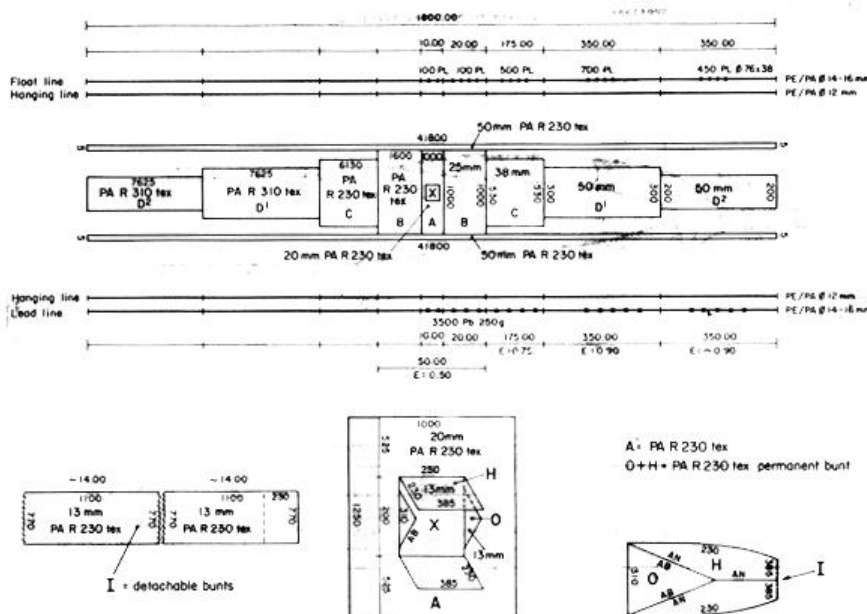
شکل ۱- ماهی آزاد خزر

Salmo trutta Caspius Kessler, 1877

مشخصات اصلی این ماهی همانند دیگر آزاد ماهیان می‌باشد، لکه یا خالهای تیره نامنظم به شکل ضربدری بر روی قسمت فوقانی و جنبین بدن مشاهده می‌شود این ماهی دارای دهان انتهایی بزرگ و دندان‌ها به سمت بالا رشد

این وسیله صید در رودخانه‌ها و دریاها و دریاچه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند که البته در ساختار و جنس و ابعاد با یکدیگر تفاوت‌های اساسی دارند. از تورهای صیادی پره در شمال و جنوب کشور، در صیدگاه‌ها و ایستگاه‌های ویژه ماهیگیری استفاده می‌گردند که اگر این صیدگاه‌ها دائمی باشند تور پره ثابت و اگر بارها تغییر کند تور پره متحرک نامیده می‌شوند. محدوده صید باید دارای تراکم مناسب ماهی، عمق کم، بستر مسطح و صاف، ساحل کم شیب و بدون عوارض و موانع و بریدگی‌های شدید طبیعی و یا انسان ساخته باشند. تورهای پره ساحلی از لحاظ طرح و ساختمان به تورهای دارای باله‌های برابر و باله‌های نابرابر نیز تقسیم می‌شوند. این تور در شمال بنام تور پره صیادی و در جنوب بنام جل شناخته می‌شود. ماهیان اصلی صید شونده توسط این تورها، در شمال عمدتاً ماهیان استخوانی (ماهی سفید، ماهی کفال، ماهی کپور، آزادماهی)، و در جنوب ساردین می‌باشند. (۱)

ماهی به بهترین حالت ممکن صورت گیرد. (۱۳). صید ماهیان استخوانی از جمله آزاد ماهیان مولد در سواحل ایرانی دریای خزر به روش تورهای کشیدنی و محاصره‌ای پره در سه استان گیلان، مازندران و گلستان عموماً از ۲۰ مهرماه هر سال آغاز و تا ۱۵ فروردین سال بعد تداوم می‌یابد (سال صید و صیادی). تور پره ساحلی نوعی از ادوات صید فعال Active Fishing Gears می‌باشند که بصورت دیواره توری در منابع و مخازن آبی با عمق محدود جهت صید ماهیان بومی و یا مهاجر کرانه‌ای استفاده می‌شوند. (۲). اصل و قاعده کلی در طراحی وسیله صید و بکارگیری آن این است که قابلیت دیواره سازی فعال و کارای بافته توری در ستون آب در تمامی زمانها و موقعیتهای بکارگیری و استفاده را داشته باشد، به فرمی که در هیچیک از لحظات و موقعیتهای مکانی، نمی‌بایستی اجزاء و ابدان آن از کف بستر آبی یا سطح مخزن آبی بالاتر و پایین تر قرار گیرد و بطور پیوسته ساختار دیواره توری از کف تا سطح منبع آبی را دربر گرفته باشند (شکل ۲)



شکل ۲- ساختار یک دستگاه تور گردان ساحلی طویل با مختصات و مشخصات فنی تکنولوژی صید و صیادی (۱۷)

تور، اندازه چشمه، ضریب آویختگی، گونه ماهی ارتفاع پره و در کنار این عوامل ساختاری و طبیعی، سازمان کار و

عوامل عمده متعددی موثر بر صید با روش پره می‌باشند که عبارتند از: شرایط جوی، جهت جریان باد و باد، ساختار

تولید در بازدهی و تولیدات شیلاتی شرکت‌های تعاونی صیادی و تورهای پره موثرند. در روند عادی کار شرکت‌های تعاونی پره افرادی با عناوین ذیل و شرح وظایفی مشخص و منحصر به انجام کار و وظیفه مشغولند. عناوین این افراد عبارت است از: لسمان؛ قایقران، لوتکاچی، فوکاچی، پیش‌مالا، چینیک چی، ورنه کش، قایقران، کرجی بان، تراکتورچی، تعمیرکار؛ آشپز، نگهبان، راننده، کارگران ازونقل، کارگران کوتاهقل؛ مدیران شرکت (اعضای هیات مدیره، مدیر عامل و ...) (۳).

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر با هدف بررسی آخرین وضعیت زیستی و بیومتریکی آزادماهی *Salmo trutta Caspius* در سبد صید تورهای پره ساحلی بخش مرکزی دریای خزر (منطقه تنکابن 36.80629 36.80629؛ ۵۰.۸۶۶۵۴ تا چالوس ۳۶.۶۵۶۶۰؛ ۵۱.۴۰۴۸۷ استان مازندران درجه/ دقیقه / ثانیه شمالی / شرقی) در سال صیادی ۱۴۰۰ انجام پذیرفت. از تورهای پره با چشمه (a=30-33 mm) استفاده شد (شکل ۲). در استقرار تورهای پره، باید در نظر داشت که عموماً عمق تور ریزی حداکثر تا ژرفای ۲۰ متری دریا، در کل طول فصل صید و صیادی انجام میشود. طول و عرض تورها به ترتیب ۱۱۰۰، ۱۶-۱۲ متر بوده است. اساس کار بر مبنای صید مجاز توسط تعاونی‌های پره منطقه تنکابن و چالوس انجام گرفت و مدت استقرار تورها در آب به شرایط اقلیمی، توپوگرافی، دسترسی به محل صید، مطلوب بودن صید و مناطق جغرافیایی بوده است (۱). لازم به ذکر است که در صید پره، که تکنیک و هنر بکارگیری یک دستگاه تور بسیار بزرگ است توری که از اتصال یازده قواره توری با طول بیش از ۱۰۰ متر تشکیل شده به صورت نیم دایره از ساحل درون دریا ریخته و سر دیگر آنرا دوباره به ساحل میرسانند. هر مرحله پهن و جمع کردن تور با توجه به عمق آب در محل صید بین ۲ تا ۴ ساعت طول میکشد و ماهی در وسط تور که توپره یا کیسه (Bag) نامیده

میشود و دارای چشمه‌های کوچک ترست گردآوری و تجمع میشوند. صید شرکت‌های تعاونی پره در استانهای گیلان، مازندران و گلستان با تور چشمه ۳۰ تا ۳۳ میلیمتر به عنوان صید استاندارد تلقی می‌شود (۹). جهت بررسی خصوصیات زیستی، کلیه ماهیها و نمونه‌ها برداشت شدند. نمونه‌های قابل مطالعه آزمایشگاهی توسط ظروف پلاستیکی حاوی فرمالین ۱۰ درصد منتقل شدند. طول و وزن ماهی بترتیب توسط تخته زیست‌سنجی و کولیس با دقت ۱ میلیمتر و ترازوی دیجیتال با دقت ۰,۰۱ گرم اندازه‌گیری شدند (۱۳). برای مقایسه نسبت‌های جنسی از آزمون کای اسکویر (X²) استفاده شد. برای تعیین سن نیز از اطلاعات رابطه طول و وزن با سن استفاده شد (۱۹). جهت تجزیه و تحلیل شاخص‌های رشد از اطلاعات رابطه طول و وزن (با رگرسیون نمایی) از فرمول $W=a.L^b$ استفاده گردید. $\{W = \text{میانگین وزن (gr)}, a = \text{عدد ثابت رگرسیون}, L = \text{میانگین طول (mm)}\}$ و $b = \text{نرخ شیب رگرسیون}\}$ (۱۷). برای محاسبه شاخص عملکرد رشد از فرمول بکار برده شد (۱۸). در فاکتور وضعیت (CF= Condition of Factor) از فرمول $CF = W/L^2 * 100$ استفاده می‌شود (۱۸). در تعیین شاخص غده جنسی (GSI)، از $GSI = Wg/Wt * 100$ استفاده گردید $\{WG = \text{وزن گناد و } WT = \text{وزن کل}\}$ (۱۸). تعیین جنسیت با استفاده از مطالعات ماکروسکوپی (شکل ظاهری گناد) و استریومیکروسکوپ (لوپ) انجام گردید. در تعیین جنسیت کلید شش مرحله‌ای (I, II, III, IV, V, VI) رسیدگی جنسی $\{\text{نابالغ} - \text{نابالغ در حال رسیدگی} - \text{در حال توسعه} - \text{آماده تخم‌ریزی} - \text{در حال تخم‌ریزی}\}$ مورد استناد است (۱۵). متعارفاً برای تعیین ساختار سنی از روش شمارش خطوط رشد سالانه حک شده بر روی فلس‌ها استفاده می‌شود و از ناحیه خلفی باله‌ی سینه‌ای و بالای خط جانبی فرضی تعدادی فلس (۱۰ عدد) تهیه گردیده در این رابطه زمانی که فلس‌ها در یک زمینه تیره بررسی می‌شوند حلقه‌های باریک تیره مربوط به رشد زمستانه و حلقه‌های پهن روشن مربوط به رشد

مرکزی و پراکندگی و برای آزمون فرضیه‌ها و مفروضات آن از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف (برای تعیین نرمال بودن توزیع داده‌ها)، و تحلیل واریانس یک طرفه (برای تعیین معنادار بودن تفاوت بین گروه‌های طول، وزن) استفاده شد. نسبت جنسی ماده به نر از طریق محاسبات آزمون مربع کای (X²)، بدست آمد. به منظور نشان دادن رابطه طول و وزن، از رگرسیون خطی بین متغیرهای طول و وزن استفاده گردید. (۱۴).

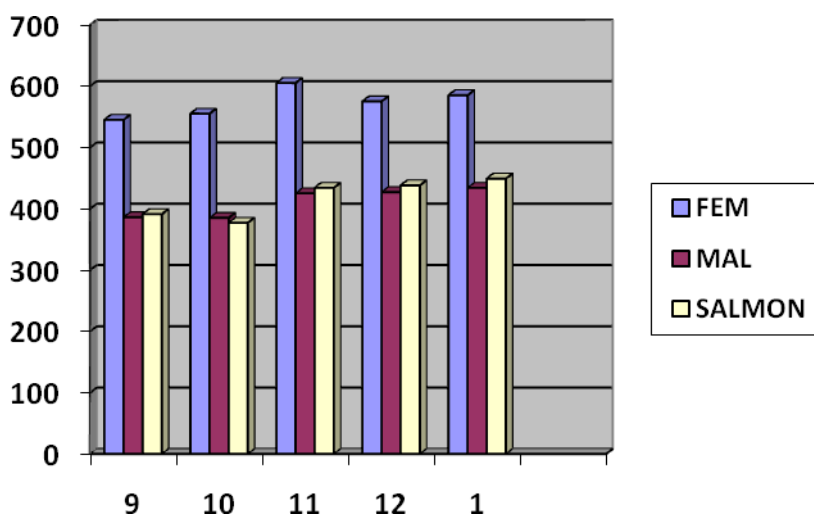
نتایج

تعداد کل ماهیان صید شده ۸۴ عدد که ۴۸ قطعه آن ماده و مابقی نر بوده‌اند. طول چنگالی FL، دامنه طولی نمونه‌ها در ماهیان نر ۲۹۵ تا ۵۵۵ میلیمتر و در جنس ماهی ماده از ۲۴۰ تا ۶۰۵ میلیمتر می‌باشند. همچنین میانگین طول چنگالی کل ماهیان صید شده، ۴۱۸±۵۵ میلیمتر محاسبه گردید.

تابستانه بوده که در مجموع این حلقه‌ها بیانگر یک سال سنی می‌باشد. با کمک لوپ معمولی با بزرگنمایی 24X میتوان این مطالعه را انجام داد. (۱۶). برای محاسبه صید در واحد تلاش (CPUE)، تلاش صید در واحد صیادی برای تعاونی‌های پره بصورت میزان صید در هر بار پره کشی محاسبه گردید. $C = N.E.q$ ، {میزان صید = C، تلاش صید = E، کارایی ابزار صید = q} (۴).

لازم به ذکر است اطلاعات مربوط میزان کل صید و تعداد تلاش صیادی از طریق آمارهای اخذ شده از اداره کل شیلات استان مازندران تهیه شده و متعارفاً از طریق رابطه ذیل بدست می‌آید. (۱۶) $CPUE = C/E$ ، میزان صید = C، تلاش صید = E

کلیه داده‌ها بوسیله توسط نرم افزارهای SPSS.20 & Excel 2007 سازماندهی مورد جمع‌بندی، تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. برای نشان دادن آمار توصیفی از شاخصهای



شکل ۳- میانگین طول چنگالی آزاد ماهیها (میلیمتر) دریای خزر شهرستان های تنکابن و چالوس در ماههای مختلف سال ۱۴۰۰.

مشاهده می‌گردد. از طرفی میانگین طول چنگالی در جنس ماهی ماده با ۴۲۳ ± ۶۰ میلیمتر بالاتر از جنس نر با میانگین ۴۱۱ ± ۵۱ میلیمتر، بوده و این اختلاف با نزدیک شدن به فروردین ماه قابل ملاحظه می‌باشد (شکل ۳). نتایج

میانگین طول چنگالی ماهی آزاد با نزدیکتر شدن به ماه فروردین افزایش می‌یابند. به طوریکه کمترین میانگین طول چنگالی در ماه آذر (۳۹۱ ± ۶۰) و بیشترین مقدار آن در فروردین (۴۴۹ ± ۵۵) در هر دو جنس ماهیان نر و ماده

که طی ماه‌های نمونه برداری حداکثر فراوانی طولی آزاد ماهیان در کلاسه طولی ۳۶۵-۳۲۵ میلی‌متر با فراوانی ۲۹,۹۰ درصد قرار داشته و حداقل فراوانی طولی آزاد ماهیان در کلاسه طولی ۲۷۵-۲۴۰ میلی‌متر با فراوانی ۰,۶۲ درصد قرار دارند. با توجه به جدول ۳، اوج فراوانی گروه ۳۲۵-۲۴۰ میلی‌متر در ماه‌های آذر و دی بوده در حالیکه فراوانی گروه ۴۵۵-۳۲۵ میلی‌متر و بالاتر با نزدیکتر شدن به ماه فروردین افزایش می‌یابد.

حاصل از آزمون T-Test، T-Test نشان می‌دهد که فاکتور طول چنگالی در جنس نر و ماده روند متفاوتی داشته و اختلاف معنی داری ($P < 0.05$) در طول ماهیان صید شده وجود دارد. با توجه به نتایج اماری، سطح معنی داری F تست لون در سطح ۰,۰۵ و معنی دار است بنابراین بین گروه‌های نر و ماده تفاوت معنی دار مشاهده می‌گردد. ($t = 2.528$; $P < 0.05$) و طول چنگالی در جنس ماده به طور معنی داری بالاتر از جنس نر بود. جدول زیر نشان‌دهنده آن است

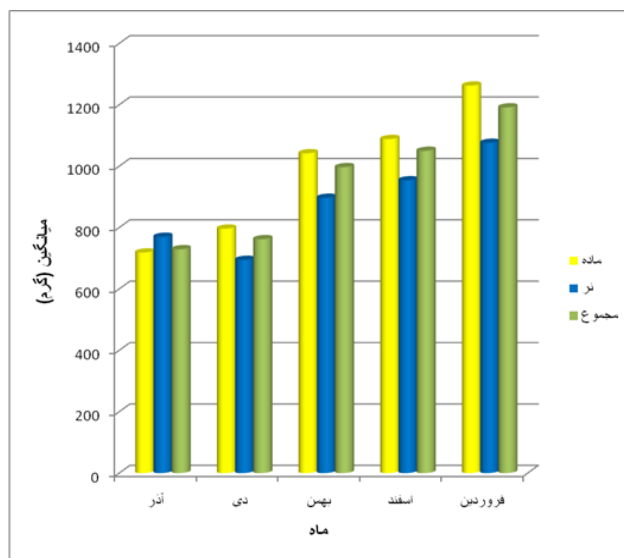
جدول ۱- میانگین طول چنگالی آزاد ماهیها (میلیمتر) دریای خزر در ماههای مختلف سال ۱۴۰۰.

میانگین طول (میلیمتر)	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	نسبت (%)
۲۴۰-۲۷۵	۱۱	۶	۰	۰	۰	۰,۶۲
۲۸۰-۲۹۵	۳۷	۶	۰	۰	۰	۳,۸۵
۳۰۰-۳۲۵	۴۳	۲۳	۲۵	۱۵	۱۷	۱۱,۰۳
۳۲۵-۳۶۵	۴۲	۱۰۲	۵۷	۶۸	۶۰	۲۹,۹۰
۳۶۵-۴۲۵	۳۰	۵۱	۵۹	۴۰	۴۹	۲۰,۶۰
۴۲۵-۴۵۵	۲۰	۴۶	۱۳۱	۲۷	۱۸	۲۱,۷۰
۴۵۵-۴۷۵	۱۳	۱۸	۲۰	۲۲	۱۳	۷,۷۱
۴۷۵-۶۰۵	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۰	۴,۵۴
مجموع	۲۰۲	۲۶۰	۳۰۲	۱۸۴	۱۶۷	۱۰۰

از جنس نر با میانگین ۸۷۹ ± ۳۷۸ گرم، بوده و این اختلاف با نزدیک شدن به فروردین ماه و افزایش رشد گنادها، قابل توجه بود.

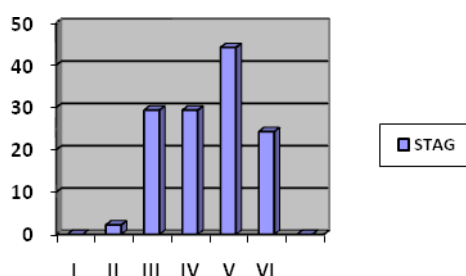
نتایج حاصل از آزمون T تست نشان می‌دهد که فاکتور وزن در جنس نر و ماده روند متفاوتی داشته و اختلاف معنی داری ($P < 0.05$) در وزن ماهیان صید شده وجود دارد. با توجه به جدول فوق، سطح معنی داری F تست لون در سطح ۰,۰۵ معنی دار است بنابراین بین گروه‌های نر و ماده تفاوت معنی دار مشاهده شد ($t = 4.666$; $P < 0.05$) و وزن در جنس ماده به طور معنی داری بالاتر از جنس ماده بود.

نتایج مربوط به وزن، دامنه وزنی در جنس ماهیان نر ۱۶۶۰-۲۹۰ و در جنس ماهیان ماده ۲۲۱۰-۱۵۰ گرم می‌باشد. همچنین میانگین (انحراف معیار \pm) وزن کل ماهیان صید شده، ۹۴۵ ± ۲۵۹ گرم محاسبه گردید. با توجه به تجزیه و تحلیل داده‌های وزنی، با نزدیکتر شدن به فصل تخم‌ریزی و افزایش رشد گنادها، میانگین وزنی در هر دو جنس ماهیان نر و ماده نیز افزایش می‌یابد، بطوریکه کمترین میانگین وزن در ماه آذر ($۷۲۹/۱۷ \pm ۳۴۶$) و بالاترین مقدار آن در فروردین (۱۱۹۱ ± ۴۴) در هر دو جنس نر و ماده مشاهده می‌شود (شکل ۴). از طرفی میانگین وزن در جنس ماده با $۹۸۱/۴۹ \pm ۳۳۷/۴۳$ گرم بالاتر



شکل ۴- مقایسه میانگین وزن آزاد ماهیان مولد نر و ماده دریای خزر در شهرستان های تنکابن و چالوس (۱۴۰۰).

۴۴.۱۵ درصد بالاترین و مرحله II رسیدگی جنسی با فراوانی ۲.۲۳ درصد پائین ترین فراوانی را در جمعیت مورد بررسی به خود اختصاص دادند.



شکل ۵- فراوانی مراحل مختلف رسیدگی جنسی آزاد ماهیان درحوضه جنوب غربی دریای خزر شهرستان های تنکابن و چالوس (۱۴۰۰).

وضعیت صید در واحد تلاش، تعداد دفعات پره‌کشی در استان مازندران ۴ درصد افزایش یافته و از ۲۰۵۳۰ بار در سال ۱۳۹۹ به ۲۱۳۵۹ بار در ۱۴۰۰ رسیده است. لیکن، میزان صید در واحد تلاش ماهیان استخوانی در سال مورد نظر نسبت به سال قبل صرفاً ۳ درصد افزایش یافته است. با توجه به افزایش تلاش صیادی، سرانه صید ماهیان استخوانی نیز از ۲۳۰۲ تن در سال ۱۳۹۹ با ۳ درصد افزایش به ۲۳۷۵ تن رسیده است. معهذاً علیرغم افزایش تلاش

رابطه طول چنگالی و وزن ماهی نشان می‌دهد که همبستگی طول و وزن در آزاد ماهی ماده: $R^2=0.862$ و بین طول و وزن معادله $W=0.0127L^{3.21}$ و در ماهی آزاد نر: $R^2=0.908$ و بین طول و وزن معادله $W=0.0130L^{3.24}$ برقرار بود. b محاسباتی ۳،۲۱ و ۳،۲۴ بدست آمد که بطور معنی داری بالاتر از ۳ ($b < 3$) بود و آزمون الگوی رشد توسط تست t تأیید کننده رشد ایزومتریک از نوع مثبت برای این گونه می‌باشد. در ارزیابی ترکیب جنسی ماهیها درمی یابیم که نسبت جنسی کل ماده به نر ۴ به ۳ بود. با محاسباتی که از طریق آزمون مربع کای (X^2) بین نسبت جنسی ماده به نر در هر ماه بدست آمد، پارامترهای حاصل در مقایسه با نسبت جنسی ۱-۱ (نشانه یک جمعیت پایدار) اختلاف معنی داری را با سطح اطمینان ۹۵٪ در کل نمونه‌ها نشان داد و همچنین با تفکیک ماهانه نمونه‌ها در بعضی از ماه‌ها اختلاف معنی داری را با سطح اطمینان ۹۵٪ مشاهده شد. وضعیت ساختار سنی آزاد ماهی نیز موید آن است که دامنه سنی آزاد ماهیان مناطق مورد مطالعه بین ۳ تا ۸ سال بود که سن ۸ ساله با فراوانی ۳،۳۱ درصد کمترین و سن ۴ ساله با فراوانی ۳۵،۴۲ درصد از بیشترین فراوانی سنی را به خود اختصاص دادند. بررسی مراحل رسیدگی جنسی (بر اساس شکل ۵) نشان می‌دهد، مرحله ۷ رسیدگی جنسی با فراوانی

صیادی، میزان صید آزاد ماهیها نسبت به سال قبل کاهش ۳۰ درصدی داشته است.

بحث و نتیجه گیری

اکثر گونه های ماهیان استخوانی سواحل ایرانی دریای خزر جزء گونه های مربوط به ذخائر ساحلی ورود کوچ بوده و این مسئله با توجه به وضعیت نامساعد محل های تخم‌ریزی در رودخانه ها باعث گردیده، ذخائر این ماهیان در حد کوچکی بوده و با خطرکاهش ذخائر و تهدید مواجه باشند. منابع زنده دریا، منابعی فناپذیر و در عین حال تجدید شونده محسوب می شوند، تفاوت آبزیان بعنوان یک منبع طبیعی با سایر انواع منابع طبیعی چون معادن در این است که آبزیان قابلیت تجدید شوندگی دارند و علی رغم این خصوصیت ممتاز، چنانچه بطور اصولی مورد بهره برداری قرار نگیرند از بین خواهند رفت، از این رو برنامه ریزی به منظور بهره برداری در بهترین زمان ممکن هدف اول مدیریت منابع صید خواهد بود (۱۳).

تحقیقات علمی گسترده نشان داده است که میزان صید ماهیان در سطح معینی مجاز و اصولی است و این سطح نقطه تعادل بین صید و مرگ و میر طبیعی ماهیان همراه با افزایش تعداد آنها بر اثر تولید مثل است. در این سطح که آن را حداکثر برداشت بهینه می نامند، هر سال بدون لطمه زدن به کل ذخایر ماهیان، (صرف نظر از عوامل محیطی که ممکن است موازنه را برهم بزنند) می توان حجم معینی از ماهیان را صید کرد. اگر حجم صید ماهی بیشتر از حداکثر برداشت بهینه باشد، ذخایر رو به نقصان می گذارد. این قاعده کلی در مورد دریای خزر نیز صادق است، خصوصا این دریا که بعلت عدم ارتباط با سایر دریاها، صرفا قابلیت زیست برای گونه های خاصی از آبزیان را داراست، چنانچه بر اثر صید بی رویه، گونه ای از ماهیان منقرض گردد جایگزینی آن امری مشکل خواهد بود. اگرچه نقطه قوت دریاها بسته در مقابل سایر دریاها، امکان گسترده تر برای تکثیر و پرورش آبزیان و در واقع

سرمایه گذاری برای تکثیر و رهاسازی ماهیان به دریا و امید به بازگشت سرمایه مصروفه است. سواحل جنوبی دریای خزر دارای مناطق مناسب و مستعدی برای صید و صیادی است. یکی از مهمترین شیوه های صید و صیادی در این منطقه روش صید محاصر ای پره است (۲۰). صید پره یک روش صید نیمه فعال است که در طبقه بندی گابریل شامل یک تور ساحلی بدون کیسه انتهایی است (۱۷). ماهیان آزاد و سفید دریای خزر یکی از گونه های مهم تجاری و اقتصادی است که با روش پره در استان شمالی کشور صید می گردند. این ماهیان منحصر در دریای خزر و در رودخانه های منتهی به آن زیست می نمایند (۹).

در مدت صید مورد مطالعه، آزاد ماهیها با سهم ۷۵ تا ۸۰ صدم درصد از کل صید ماهیان استخوانی دریای خزر در سواحل استان مازندران را به خود اختصاص داده اند و از گونه های غیرغالب در ترکیب صید بوده اند. بنابراین توجه به نحوه بهره برداری و مدیریت اصولی و بهینه صید این گونه در راستای حفظ و بازسازی ذخایر و بهره برداری پایدار از آن ضروری میباشند. در تحقیق حاضر، میانگین طول چنگالی کل ماهیان صید شده، $418/17 \pm 55$ میلیمتر محاسبه گردید همچنین میانگین وزن کل ماهیان صید شده، $945/85 \pm 259/30$ گرم ثبت شده اند. میانگین شاخص های زیست سنجی در زمان های مختلف از صید در طول شبانه روز مقایسه شد و گزارش شده میانگین طول و وزن ماهیان صید شده در ساعات ۲۱ به طور معنی داری کمتر از ساعات ۹ و ۱۵ بود ($P < 0.05$) که نشان می دهد ماهیانی که در طول شب صید می شوند کوچکتر از ماهیانی هستند که در طول روز صید می گردند (۱۱).

مطابق بررسی های به عمل آمده در این تحقیق ذخایر آزاد ماهیان مولد نسبت به دهه های گذشته به لحاظ کمی، افزایش قابل ملاحظه ای یافت که حتی میزان صید آن از زمانی که ذخیره کم و شرایط زیست محیطی رودخانه ها

جلوگیری از صید بی رویه و حفظ ذخایر ماهیان استخوانی به ویژه آزاد ماهیان مولد، تصویب ممنوعیت صید شبانه در طی فصول صید و صیادی در دریای خزر توسط کمیته مدیریت صید سازمان شیلات ایران از جمله اقدامات مثبت تلقی می‌شود.

بجهت حفظ و بازسازی ذخایر ماهیان بویژه آزاد ماهیان مولد پیشنهاد می‌گردد انجام مطالعات جامع در خصوص بررسی اثرات عوامل طبیعی و محیطی بر جمعیت آزاد ماهیان دریای خزر توسط دانشگاهها و مراکز آموزش عالی با کمک سوی سازمان تحقیقات شیلات ایران صورت پذیرد. پیشنهاد می‌گردد به منظور حفظ ذخایر ماهیان استخوانی بویژه آزاد ماهیان مولد مطالعات تکمیلی در جهت شناخت زوایای مکتوم خصوصیات تولید مثلی آزاد ماهی و به‌گزینی مولدین در تکثیر نیمه مصنوعی اقدامات انجام شود. بمنظور حفظ و بازسازی ذخایر پیشنهاد می‌گردد سالانه رهاسازی بچه آزاد ماهیان با اوزان بالاتر و حتی الامکان، تکثیر نیمه طبیعی این دسته از ماهیان در رودخانه‌های منتهی به دریا صورت پذیرد. بمنظور جلوگیری از کاهش ذخایر آزاد ماهیان مولد، پیشنهاد می‌گردد در جهت کمک به تکثیر طبیعی از طریق شیل گذاری با انتقال ماهیان مولد به بالا دست رودخانه برای تکثیر طبیعی با تامین اعتبار کافی از سوی سازمان شیلات ایران هر ساله صورت پذیرد. جهت جلوگیری از روند کاهش صید ماهیان استخوانی بویژه آزاد ماهیان مولد پیشنهاد می‌گردد صید ماهیان بصورت اصولی و پایدار و از آلات و ادوات صید استاندارد در فصول مختلف استفاده گردد.

سپاسگزاری

لازم است از کلیه کارشناسان، مدیران، کارکنان، صیادان و همکارانی که در تکمیل پروژه، اجرای میدانی و عملیاتی و تدوین و نگارش این پروژه در موسسه آموزش عالی غیردولتی غیرانتفاعی رودکی تنکابن، اداره کل شیلات استانهای گیلان، مازندران و گلستان، مراکز تکثیر و پرورش

در وضعیت بسیار خوبی بوده است، نیز بیشتر گردیده (لازم به ذکر است که بیش از ۹۰ درصد گونه مذکور از گونه های تکثیر نیمه مصنوعی می باشد). بررسی انجام گرفته بیانگر این است که میانگین طول و وزن در طی سال‌های اخیر کاهش قابل توجهی داشته است. از طرفی تغییرات رسیدگی غدد جنسی ماده ها برای گونه آزاد ماهیان مولد، یک افزایش قابلیت وجهی در ماه های اسفند و فروردین داشته است. از طرفی با توجه به کاهش ذخایر آزاد ماهیان مولد دریای خزر، آینده این ذخایر نگران کننده تلقی شود و برای حفظ و بازسازی ذخایر آزاد ماهی توصیه می‌گردد که با استفاده از تور با چشمه بزرگتر امکان حداقل یک بار تخم ریزی برای همه مولدین فراهم نموده و از طرفی نسبت به تکثیر نیمه مصنوعی در جهت حفظ و بازسازی ذخایر و توجه خاصی در رهاسازی بچه ماهیان در اوزان مختلف در رودخانه های مهم شیلاتی صورت پذیرد. پراکنش ماهیان در ماه های متفاوت حکایت از این امر دارد که در کلیه ماهیان، همزمان با شروع فصل پائیز و رسیدن به زمستان و اوایل بهار پیشرفت گناد های جنسی بیشتر بوده است.

در فصل صید ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بیشترین مقدار طول چنگالی، وزن، فراوانی آزاد ماهیان مولد با سنین بالاتر و میزان صید در ماه فروردین بوده است. تغییرات سالیانه صید آزاد ماهیان علاوه بر اینکه تحت تاثیر افزایش یا کاهش ذخیره بوده، تحت تاثیر عوامل محیطی و بیولوژیکی نیز است. شرایط آب و هوایی یکی از عواملی است که در حرکت ماهیان و نیز مهاجرت آنها تاثیر دارد. آب و هوا بویژه بادهای سطحی، اثر بارزی بر عملیات صید و صیادی (قابلیت صید) دارند. بادهای همچنین بر مهاجرت جغرافیایی و مکانی ماهیان تاثیر دارند که پراکنش عمودی و نیز تشکیل گله های ماهیان را تحت تاثیر قرار می دهند. بطور کلی میانگین صید آزاد ماهیان از سال ۱۳۱۰ تا سال ۱۳۹۵ دارای نوسانات بوده و میانگین درصد صید آزاد ماهیان از کل صید ماهیان استخوانی روند افزایشی داشته است. بمنظور

سپاسگزاری شود .

آزاد ماهیان کلاردشت تنکابن، مدیریت شهرستانهای تابعه از بذل هرگونه مساعدت و معاضدت دریغ نورزیدند بسیار

منابع

- ۹- صیادبورانی، م.، و همکاران. (۱۳۹۱). بررسی امکان پرورش ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) در تراکم‌ها. توسعه آبی‌پروری، ۲۶(۲)، ۴۷-۵۵.
- ۱۰- عرب، ن.، رجبی اسلامی، ه. شمسایی مهرجان، م. (۱۳۹۲). تاثیر ویتامین C در میزان بقا و شاخص‌های رشد بچه‌های آزاد ماهی دریای خزر. نشریه شیلات، مجله منابع طبیعی ایران، دوره ۶۶ شماره ۳.
- ۱۱- علی اصغری، م.؛ جواهری بابلی، م.؛ طاهری، ح. و انوری فرح، ح. (۱۳۹۰). مدیریت زمان صید ماهیان استخوانی با تاکید بر گونه‌ی ماهی سفید در دریای خزر. اولین همایش ملی و بهره‌برداری از ذخایر آبیان. صفحات ۲۶۶-۲۶۰.
- ۱۲- غلامپور عزیزی، ع.، و حسینی فرد، س.، و روحی، س.، و مقتدر، ح. (۱۳۹۳). بررسی و شناسایی آلودگی قارچی پوست ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) در مزارع پرورش ماهی استان مازندران. زیست‌شناسی جانوری، ۴(۴)، ۳۶-۷۵.
- ۱۳- فضلی، حسن، دریانبرد، غلامرضا، نادری، مهدی، کر، داود، جانباز، علی اصغر، افرائی، محمدعلی. (۱۳۹۶). بررسی پراکنش و ترکیب گونه‌ی ماهیان در منطقه شرق دریای خزر (گهرباران). فصلنامه محیط زیست جانوری. ۹(۴)، ۲۵۵-۲۶۲.
- ۱- امینیان ب. ۱۳۸۳، راهنمای علمی و عملی ماهیگیران. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۹۸ ص.
- ۲- ایران، ع. ۱۳۸۸. شناخت مواد و ابزارهای صیادی، انتشارات موسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی. تهران. ۲۰۸ ص.
- ۳- بهمنی، افشار و همکاران. ۱۳۹۶. ماهیگیری، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش وزارت آموزش و پرورش. تهران. ۱۷۶ ص.
- ۴- پارسامنش. ۱۳۷۹. اصول ارزیابی ذخایر آبیان. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۶۴ ص.
- ۵- دریانبرد، غ. ب. ۱۳۹۱. بررسی برخی از شاخصهای بیولوژیکی ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر، پژوهشکده اکولوژی خزر.
- ۶- رضوی صیاد، ب. ۱۳۷۴. ماهی سفید. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۶۴ ص.
- ۷- ستاری، م. شاهسونی، د و شفیعی، ش. ۱۳۸۳. ماهی شناسی سیستماتیک ۲. رشت: حق شناس. ص ۴۴۳-۴۴۲.
- ۸- سعیدی، ع. ا. خوشباور رستمی، ح. بهروزی، ش. فارابی، س. م. و قیاسی، م. (۱۳۸۹). پایش کمی و کیفی بهداشتی بچه‌های آزاد تولیدی در مجتمع تکثیر و پرورش شهید باهنر استان مازندران تا رها سازی به دریای خزر. مجله شیلات، دانشگاه آزاد آذربایجان، سال ۴ شماره ۴.
- 14- AfraeiBandpei, A. Mansur, M. Abdolmalaki, Sh. Keymaram, F. Mohammad Siam. anbaz, A. 2010. Age and growth of kutum (*Rutilus frisii kutum*, Kamensky, 1901) in southern Caspian Sea. Intern Aquatic Research. 2: 25-33.
- 15- Bagenal, T. B. 1957. The breeding and fecundity of the long rough dab *Hippoglossoides platessoides* (Fabr.) and the associated cycle in condition. Journal of the Marine Biological Association in the UK. Vol. 36, pp.339-375.
- 16- Biswas, S. P., 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian publishers PVT Ltd, New Delhi. 157 p.
- 17- Fazli, H, Janbaz, A, Taleshian, H, and Bagherzadeh, F. 2008. Maturity and fecundity of golden grey mullet (*Liza aurata* Risso, 1810) in Iranian waters of the Caspian Sea. J. Appl. Ichthyol. 630-610pp.
- 18- Gabriel, O.K., Lange, E., Dahm, T.h.W. 2005. Fish Catching Methods of the World. Blackwell Pub Ltd., p. 534.
- 19- Laevastu, T. 1965. Manual of methods in fisheries biology, section 4- Research on fish stocks. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Manuals in Fisheries science: 210p.
- 20- Sparre, P and Venema, S.C. 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. FAO fisheries tech p: 450 pp.

Investigation and analysis of the latest biological and biometric status of *Salmo trutta Caspius* in the fishing basket of coastal Beach seine in the central part of the Caspian Sea.

Aminian Fatideh B.^{1*}, Abbasi Soofi M.S.² and Bahmani Z.³

¹ Dept. of Aquatics and Fisheries Education, Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Rasht, I.R. of Iran

² Dept. of Fishing Technology and Fish Branch Operation, Roudaki University, Tonekabon, I.R. of Iran.

³ Persian Gulf and Oman sea Ecological Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Bandar Abbas, I.R. of Iran.

Abstract

The purpose of this research is to study and investigate some biological indicators of Caspian trout fish in the central part of the southern shores of the Caspian Sea. For this purpose, some biological characteristics including age, gender, sexual ratio, growth parameters were investigated. In this research, which aimed to investigate the latest biological and biometric status of *Salmo trutta Caspius* in the fishing basket of coastal Beach seine in the central part of the Caspian Sea (Tenkabon to Chalus region of Mazandaran province) in the fishing year of 1400. The mean (\pm standard deviation) length of forkal length of the caught fish was 418 ± 55 mm and its weight was 945 ± 259 grams, and the relationship between the length and weight of Caspian trout fish with equation $3.21 W = 0.862 TL$; ($R^2 = 0.958$) for female fish and $3.24 W = 0.908 TL$; ($R^2 = 0.764$) negative allometric growth pattern has been obtained for male fish species. Van Bertalanffy growth equation was calculated for all fish $L_t = 452.6(1 - e^{-0.68(t+3.27)})$. The Caspian trout fish population is in the age range of 3-8 years, and 4-year-old fish have the largest share with 35.42%. The Caspian trout fish sex ratio of female: male fish is 3:4, which shows a statistically significant difference between the sexes. ($X^2 = 17.59$; $p < 0.001$). The rate of gonadal index (GSI) has an inverse relationship with age and its maximum point is seen in March. The results of the present research showed that the annual changes in Caspian trout fish in the nets of fishing cooperative companies, in addition to being influenced by the negative growth of fish stocks and living resources of the Caspian Sea, are also influenced by environmental (weather conditions, physical and chemical conditions of water, weather and air temperature, wind direction and speed, etc.) and biological factors (composition and density of plants and animals, condition of microbes and living microorganisms).

Key words: Salmon, Surrounding net, Caspian trout; Caspian Sea, *Salmo trutta Caspius*, Beach Seine.