

بررسی بیولوژی و تأثیر شرایط محیطی بر میزان صید و مهاجرت ماهی سفید در حوضه جنوب شرقی دریای خزر (استان گلستان)

باقر امینیان فتیده^{۱*}، معصومه محمدی^۲، قاسم کریم زاده^۲، عبدالله محمد جعفری^۲ و نیما وحدتی راد^۲

^۱ رشت، مرکز آموزش‌های کشاورزی علمی-کاربردی میرزا کوچک خان

^۲ تنکابن، موسسه آموزش عالی رودکی

تاریخ دریافت: ۹۴/۸/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۵/۲/۱۳

چکیده

ماهیان استخوانی دریای خزر از جمله مهمترین و باارزش‌ترین ماهیان این دریا می‌باشند، که متأسفانه ذخایر آن در سال‌های اخیر به دلایل متعدد رو به کاهش نهاده است. به این منظور در این تحقیق بررسی تأثیرات عوامل بیولوژیکی و محیطی بر صید و مهاجرت ماهی سفید دریای خزر (*Rutilus frisii kutum*) انجام گردید. صید توسط تعاونی‌های پره در منطقه میانکاله استان گلستان انجام شد. میزان کل صید در واحد تلاش صیادی ۱۸/۶۳ کیلوگرم بدست آمد. ترکیب صید ماهی سفید در منطقه مورد مطالعه، ۱۰/۲۱٪ محاسبه گردید و بیشترین میزان صید در واحد تلاش ماهی سفید در ماه اسفند بوده است. پراکنش سنی ماهی سفید از ۱ تا ۸ سال بوده که گروه‌های سنی ۳-۵ ساله در مجموع، حدود ۸۱/۲٪ از ترکیب سنی را به خود اختصاص دادند. حداکثر فراوانی طولی و فراوانی وزنی ماهی سفید به ترتیب در کلاس طولی ۴۵/۵-۴۰/۵ سانتیمتر و بین ۴۵۰-۷۵۰ گرم بود. ترکیب جنسی در مجموع ۷۰۰ قطعه نمونه ماهی مورد مطالعه شامل ۲۳۹ قطعه ماهی نر و ۳۷۱ قطعه ماهی ماده و نسبت جنسی ماده به نر ۱/۵۵ بوده است ($P < 0,001$). نتایج پژوهش حاضر نشان داد ذخایر ماهی سفید نسبت به دهه‌های گذشته به لحاظ کیفی تغییراتی ملاحظه می‌شود که از جمله مهمترین آن پایین بودن فاکتورهای رشد نظیر طول، وزن و همچنین سن ماهی سفید نسبت به دهه‌های گذشته است ($P < 0,05$). از طرفی تجمع و پراکندگی این ماهیان به منظور مهاجرت، تا حد زیادی وابسته به شرایط فیزیکی از قبیل درجه حرارت، جریان‌های دریایی، جنس بستر و نوع باد می‌باشد که در تحریک ماهیان به منظور مهاجرت و تخم‌ریزی به کرانه‌های قسمت جنوب شرقی دریای خزر بسیار مؤثر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ماهی سفید، میزان صید، دریای خزر، مهاجرت، تخم‌ریزی.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۱۳۳۳۸۸۳۲۵۱ پست الکترونیکی: baminiran@gmail.com

مقدمه

ماهیان استخوانی در سواحل دریای خزر در استان‌های گیلان، مازندران و گلستان بکار می‌رود (۴). ماهی سفید به عنوان اصلی‌ترین صید ماهیان استخوانی (بجز کیلکا ماهیان) دریای خزر، هر ساله بیش از ۵۰٪ از صید را به خود اختصاص می‌دهد (۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۲۹). جمعاً ۱۸ گونه و زیرگونه از ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن (رودخانه‌ها و تالاب‌ها) مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند که

دریای خزر با دارا بودن گونه‌های بومی ماهیان استخوانی و ماهیان خاویاری دارای ارزش اکولوژیک و زیست‌شناسی بسیاری می‌باشد (۴۱). همچنین این دریا به عنوان بزرگترین دریاچه و حوزه آبی بسته جهان، مأمن گرانبهارترین ماهیان باارزش اقتصادی و زیستی دنیا نظیر ماهی سفید است، که توسط تورهای کشیدنی پره صید برداشت می‌شوند (۴، ۶ و ۳۲). این تورها به عنوان تنها وسیله صید مجاز برای صید

میانگین طول ماهی سفید طی فصل صید روند افزایش داشته است، طبق مطالعات انجام‌شده تخم‌ریزی ماهی سفید از اسفندماه شروع و تا فروردین‌ماه ادامه می‌یابد و ماهیان مولد در این زمان از اعماق دریا به سمت سواحل و رودخانه‌ها مهاجرت می‌کنند (۱۵). ماهیان ماده نسبت به ماهیان نر درشت‌تر و سنگین‌تر می‌باشند و نرخ رشد بالاتری نسبت به ماهیان نر دارند. ماهیان نر در سه سال اول زندگی خود سریع رشد می‌کنند اما پس‌از آن نسبت به ماهیان ماده آهسته‌تر رشد می‌کنند، عوامل متعددی مسئول تفاوت رشد بین ماهی نر و ماده می‌باشد مانند تغییرات فیزیولوژیکی، تأثیر تغییرات دما، رژیم تغذیه‌ای، چرخه‌های تولیدی و تفاوت در شرایط بلوغ (۵۱).

بنابراین بررسی ماهیان در اکوسیستم‌های آبی از لحاظ تکامل، بوم‌شناسی، رفتارشناسی، حفاظت، مدیریت منابع آبی، بهره‌برداری ذخایر و پرورش ماهی حائز اهمیت است. شکی نیست که بهره‌برداری اصولی و توسعه پایدار شیلاتی مستلزم شناخت کافی و جامع نسبت به منابع زنده و محیط‌زیست این‌گونه ماهی می‌باشد و دریای خزر نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد (۲۰). در سواحل ایران تجمع و پراکندگی ماهی سفید به شرایط فیزیکی از قبیل درجه-حرارت، جریان‌ات دریایی و مواد غذایی بستگی دارد. علت وابستگی اکولوژیک این ماهی به سواحل وجود رودخانه‌ها و تالاب‌هایی است که جهت تخم‌ریزی و زادوولد این ماهی بسیار مناسب است (۱۹).

ماهگیری یک حرفه توأم با تغییرات پویا و مداوم بوده و این تغییرات دارای جنبه‌های مختلفی شامل تغییرات فنی (ابزار، شناور، عمل‌آوری)، زیستی (نوسانات ذخایر) و اقتصادی (تقاضای بازار) می‌باشند. این وظیفه بر عهده زیست‌شناسان و کارشناسان شیلاتی است تا شناخت بهتری از علل نوسانات میزان ذخایر آبزیان ارائه دهند. زیرا این شناخت ممکن است در ادامه به بهره‌برداری معقول‌تر از ذخایر آبزیان بینجامد. صید ماهیان اقتصادی دریای خزر

از این میان ماهیانی چون ماهی سفید و کفال ماهیان بخش عمده صید ماهیان استخوانی را در صید سواحل شمالی کشور ما به خود اختصاص می‌دهند، به‌طوری‌که ماهی سفید در حال حاضر بیش از ۶۰٪ درآمد صیادان پره را تأمین می‌نماید (۱۰ و ۲۲).

ماهی سفید در سواحل دریای خزر از رودخانه اترک در قسمت شمالی دریا تا سواحل جنوبی و به‌خصوص مناطق غربی و شرق انزلی و نیز در رودخانه اترک پراکنده و زندگی می‌کند و این‌گونه در قسمت‌های شمالی بویژه ولگا و اورال بندرت دیده می‌شود (۴۳). ماهی سفید بین ۹-۱۰ سال عمر می‌کند و حداکثر طول و وزن آن به ترتیب ۷۲ سانتیمتر و ۶ کیلوگرم می‌رسد (۱۵ و ۱۹). در دهه ۱۳۳۰ وزن ماهی سفید به ۷ کیلوگرم و طول ۶۷ سانتیمتر گزارش شد (۲۳ و ۵۸). نسبت جنسی نر به ماده در شرایط تکثیر طبیعی در رودخانه‌های مختلف متفاوت بوده و بطور کلی بین ۳/۲ به ۱ تا ۶/۶ به ۱ متغیر است (۱۵). ماهی سفید دارای دو نژاد مهاجرین پاییزه و مهاجرین بهاره می‌باشد. مهاجرین پاییزه در اواسط پاییز وارد رودخانه می‌شوند و با گذراندن فصل زمستان و گرم شدن آب در اوایل بهار تخم‌ریزی می‌کنند و سپس به دریا برمی‌گردند (۱۵). در گذشته ذخایر پاییزه متناسب با ذخایر بهاره بود، مولدین این نژاد روی شاخ و برگ گیاهان موجود در رودخانه تخم‌ریزی می‌کردند. به دلیل نامناسب شدن شرایط اکولوژیک رودخانه‌ها در سال‌های اخیر به نظر می‌رسد نسل این نژاد نیز در معرض خطر و یا ممکن است منقرض شده باشد، اما نژاد بهاره که ۹۸٪ از ذخایر ماهی سفید را تشکیل می‌دهند از اوایل بهمن‌ماه وارد رودخانه می‌شود و پس از کامل شدن رشد گنادها در فروردین شروع به تخم‌ریزی می‌کنند (۱۵).

تخم‌ریزی این نژاد روی بسترهای سنگی و سنگلاخی صورت می‌گیرد. اوج تخم‌ریزی در درجه حرارت آب ۱۳ تا ۱۵ درجه سانتیگراد انجام می‌شود (۱۶، ۵۴ و ۵۵).

حداقل، حداکثر و میانگین وزن نمونه‌های ماهیان سفید تعیین شد. سپس رابطه طول و وزن براساس فرمول‌های مربوطه مورد بررسی قرار گرفت. نسبت جنسی براساس تعداد نمونه‌های نر و ماده اندازه‌گیری شد. طبقه‌بندی مراحل رسیدگی جنسی بر مبنای ۶ مرحله نمو تخمدان صورت گرفت (نارس، تقریباً رسیده، رسیده، در حال تخم‌ریزی، تخم‌ریخته) (۵۶، ۶۴).

جهت بررسی ترکیب گونه‌ای و خصوصیات زیستی، نمونه‌برداری این پروژه بمدت ۶ ماه از تاریخ ۲۰ مهرماه سال ۱۳۹۲ الی ۳۰ فروردین‌ماه ۱۳۹۳ صورت گرفت که پس از صید ماهیان سفید توسط تعاونی‌های صیادی، نمونه‌ها به‌صورت ماهانه و هر دو هفته یکبار در شرکت‌های تعاونی‌های پره قره‌سو، شهیدبهبشتی، توماجر، مختموقلی و نور گلستان در حوزه جنوب‌شرقی دریای خزر استان گلستان صورت گرفت. ایستگاه‌های انجام این مطالعه در ناحیه آب‌های شبه‌جزیره میانکاله در کرانه جنوب‌شرقی دریای خزر بین دریای خزر و خلیج گرگان در عرض جغرافیایی "۴۶° ۳۷' ۳۶" و طول جغرافیایی "۵۴° ۵۱' ۵۳" واقع می‌باشد. در طول هر دوره نمونه‌برداری تعداد ۵۰ قطعه ماهی سفید به‌صورت تصادفی انتخاب و در همان تعاونی‌های مربوطه زیست‌سنجی و بیومتری آنها صورت گرفت. نمونه‌ها توسط تور محاصره‌ای پره ساحلی جمع‌آوری شدند (۴۴).

اندازه‌گیری عوامل محیطی: دمای آب با دماسنج جیوه ای با دقت ۱ درجه سانتیگراد اندازه‌گیری شده است. برای پی بردن از شرایط جوی و درجه حرارت منطقه اطلاعات دقیق از ایستگاه هواشناسی امیرآباد جمع‌آوری گردیده است. برای تعیین جهت وزش باد نیز از تجربه سرصیادان (لسمان) استفاده شده است. همچنین از ایستگاه هواشناسی امیرآباد برای پی بردن از شرایط جوی و جهت وزش باد منطقه اطلاعات دقیق‌تر جمع‌آوری گردیده است. جهت تعیین نوع بستر از مثلث بافت‌شناسی استفاده گردیده و در

ازجمله ماهی سفید نوسانات زیادی را طی دهه‌های گذشته داشته (۴۰) و با توجه به ارقام موجود، در مجموع می‌توان چنین استنباط کرد که این ذخایر در دوره‌های زمانی تحت بهره‌برداری بی‌رویه قرار داشته‌اند، بطوریکه فشار صید بر روی برخی از گونه‌ها منجر به کاهش بسیار شدید جمعیت آنها در سواحل ایرانی دریای خزر شده است.

بنابراین مطالعه حاضر باهدف بررسی شاخص‌های مهم زیست‌شناختی شامل: سن، رشد، همچنین مقایسه مراحل مختلف تکامل تخمدان ماهی سفید و عوامل محیطی مثل: دمای آب، جهت وزش باد، بررسی جنس بستر، میزان صید و صید در واحد تلاش، این ماهیان باارزش سعی در ارزیابی تأثیر نقش این عوامل بر مهاجرت و صید این دسته از ماهیان در حوضه جنوب شرقی دریای خزر دارد. لذا نتایج این تحقیق در بهره‌برداری اصولی، ایجاد توسعه پایدار و شناخت جامع از منابع زیستی دریایی تأثیر بسزایی دارد.

مواد و روشها

شاخص‌های مورد مطالعه: در این تحقیق عوامل بیولوژیک و ریخت‌شناسی ازجمله ساختار سنی صید، رابطه طول و وزن، نسبت‌های جنسی، مراحل رسیدگی جنسی ماهی سفید و همچنین عوامل محیطی ازجمله دمای هوا، دمای آب، جهت وزش باد، جنس بستر، میزان صید و صید در واحد تلاش در آب‌های ایرانی دریای خزر در منطقه گلستان در سال ۱۳۹۲ برآورد و مورد بررسی قرار گرفت. طول چنگالی نمونه‌ها با دقت ۱ میلیمتر توسط تخته بیومتری و وزن کردن نمونه ماهیها با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۱ گرم انجام گرفت (۵۶، ۶۵). برای تعیین سن ماهیان سفید با استفاده از تعدادی فلس از سمت راست بدن بین باله پشتی و خط جانبی برداشته شد و سپس فلسها بین دو لام قرارداده و به‌منظور تعیین سن حلقه‌های سالانه با کمک لوپ شمارش شدند (۵۳). حداقل، حداکثر و میانگین طول چنگالی ماهیان سفید تعیین شد. همچنین

نتایج

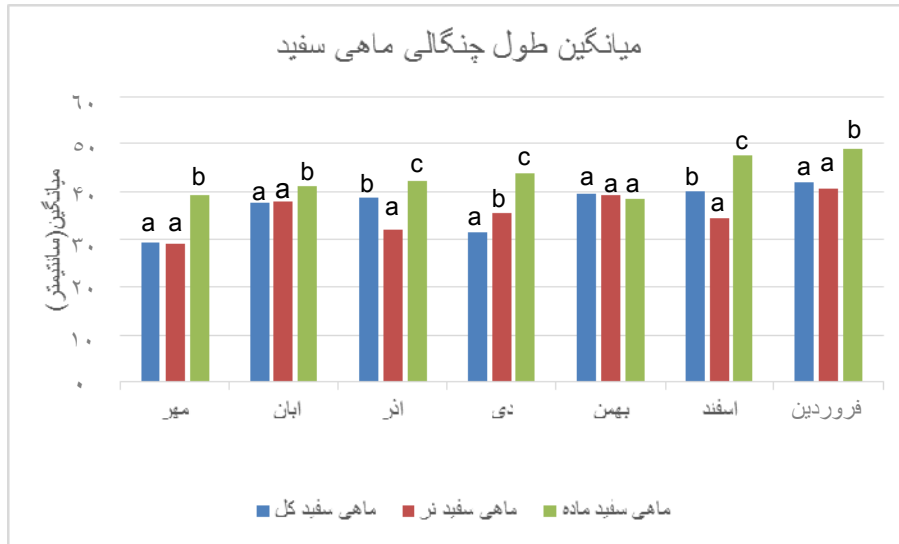
طول چنگالی: طول چنگالی ماهی سفید منطقه میانکاله (واقع در استان گلستان)، با نمونه‌برداری تصادفی این ماهیان مورد بررسی قرار گرفت. میانگین طول چنگالی در نمونه‌های بررسی شده برابر ۳۶/۲۵ سانتیمتر می‌باشد. همان‌طور که مشاهده می‌شود میانگین طول چنگالی کل ماهیان با رسیدن فصل تخم‌ریزی افزایش یافته و بالاترین میانگین طول چنگالی مربوط به ماه فروردین می‌باشد ($P < 0,05$). با توجه به نمودار ۱، کمترین، بیشترین و میانگین طول چنگالی در ماهیان سفید نر صید شده از حوضه جنوب شرقی دریای خزر به ترتیب عبارتند از، ۲۹ سانتیمتر (مربوط به مهرماه)، ۴۰/۵ سانتیمتر (مربوط به فروردین‌ماه) و ۳۵/۵۳ سانتیمتر می‌باشد. دامنه تغییرات طول چنگالی، ماهی سفید ماده بین ۵۸/۵-۲۹ سانتیمتر و میانگین طولی ماهی سفید ماده در نمونه‌ها برابر با ۴۳/۱۱ سانتیمتر می‌باشد. نوسانات و همچنین دامنه طولی ماهی سفید ماده بخصوص در اوزان بالاتر، بیشتر از ماهیان نر می‌باشد ($P < 0,05$). علاوه بر این، ماهیان ماده در تمام فصول دارای طول چنگالی بیشتر از ماهیان نر در منطقه مورد مطالعه بودند ($P < 0,01$).

همان‌طور که از نمودار ۲ مشاهده می‌گردد، طی ماه‌های نمونه‌برداری حداکثر فراوانی طولی ماهی سفید در کلاسه طولی ۴۵/۵-۴۰/۵ سانتیمتر با فراوانی ۳۶/۲۸٪ قرار داشته و حداقل فراوانی طولی ماهی سفید در کلاسه طولی ۵۸/۵-۵۵/۵ سانتیمتر با فراوانی ۱/۴۲٪ قرار دارند. حداقل حداکثر فراوانی طول چنگالی ماهی سفید نر به ترتیب در کلاسه طولی ۵۸/۵-۵۵/۵ سانتیمتر با فراوانی ۰٪ و کلاسه طولی ۴۰/۵-۳۵/۵ سانتیمتر با فراوانی ۲۶/۴۴٪ قرار دارند. حداقل و حداکثر فراوانی طول چنگالی ماهی سفید ماده به ترتیب در کلاسه طولی ۳۰-۲۴/۵ سانتیمتر با فراوانی ۱/۳۴٪ و کلاسه طولی ۴۵/۵-۴۰/۵ سانتیمتر با فراوانی ۴۹٪ قرار دارد.

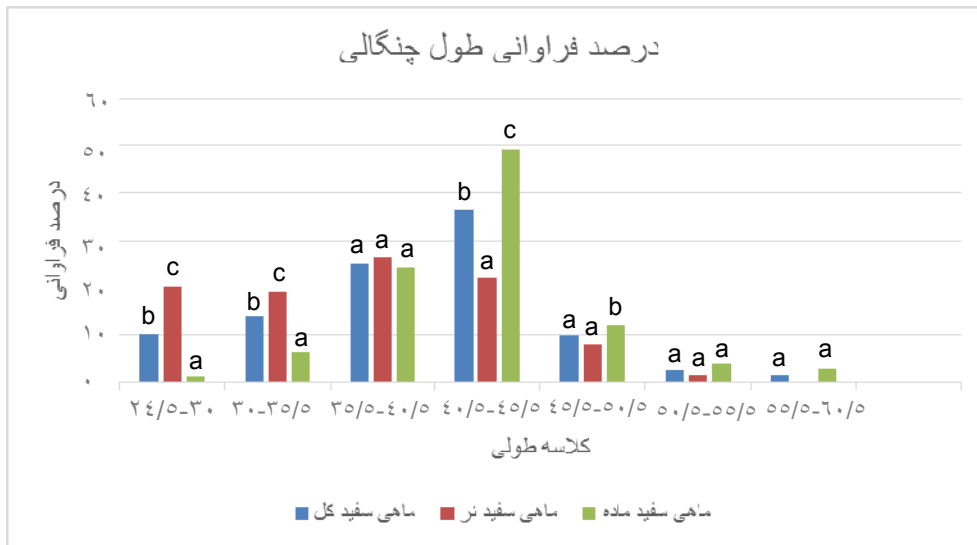
این روش اندازه ذرات تشکیل‌دهنده بستر با توجه به درصد شن، رس و سیلت، جنس بافت بستر تعیین گردیده است (۸). برای نمونه‌گیری از خاک ابتدا با استفاده از لوله پولیکا به عمق ۳۰ سانتیمتر در خاک حاشیه ساحل فروکرده و سپس نمونه‌های خاک بدست آمده را در ظرف مخصوص ریخته و در نهایت آن‌ها را بر روی یکپارچه یا نایلون تمیز ریخته تا خشک شود (۸). بعد نمونه خاک مورد نظر را به آزمایشگاه خاکشناسی برده و از روی مثلث بافت‌شناسی جنس بافت بستر تعیین شده است.

صید ماهیان استخوانی دریای خزر هر ساله از مهرماه تا فروردین‌ماه سال بعد ادامه داشته که شروع و خاتمه آن توسط کمیته مدیریت صید سازمان شیلات ایران تعیین می‌گردد (۲۲). میزان صید ماهی سفید در طی ۶ ماه مورد بررسی قرار گرفته است. اطلاعات مربوط میزان کل صید و تعداد تلاش صیادی از طریق آمارهای اخذ شده از اداره کل شیلات استان گلستان تهیه شدند. صید در واحد تلاش با استفاده از رابطه $CPUE = C / f$ بدست آمد که C میزان صید کل سال برحسب کیلوگرم و f میزان کل تلاش صیادی در سال می‌باشد (۶۰). به منظور کاهش خطا، داده‌های صید در واحد تلاش به $\ln(CPUE + 1)$ تبدیل شد (۶۸).

جهت آنالیز آماری و تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS 17 و آزمون مقایسه‌ای T-test و برای رسم جداول و نمودارها از نرم‌افزار Excel 2007 استفاده شد. جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف و برای بررسی همگنی واریانسها از آزمون Levene استفاده گردید. برای بررسی آماری معنی‌داری تفاوت نسبت‌های جنسی آنالیز مربع کای انجام شد. در نهایت داده‌های به دست آمده توسط نرم‌افزار SPSS با استفاده از طرح کاملاً تصادفی توسط آنالیز واریانس یک‌طرفه و به روش آزمون دانکن با یکدیگر مقایسه شدند. کمترین سطح معنی‌داری در تمامی بررسیها $P < 0,05$ در نظر گرفته شد.



نمودار ۱- میانگین طول چنگالی ماهی سفید نر، ماده و کل در حوضه جنوب شرقی دریای خزر. (میانکاله-استان گلستان) (۱۳۹۳-۱۳۹۲). حروف متفاوت لاتین نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری در سطح ($P < 0,05$) می‌باشد. تعداد کل نمونه ماهی ۷۰۰ عدد.

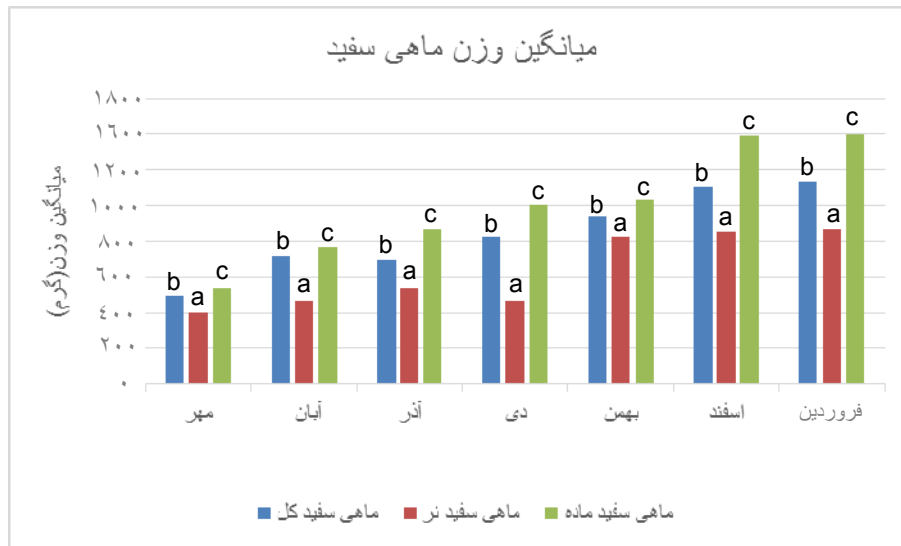


نمودار ۲- فراوانی طولی ماهی سفید در کلاس‌های طولی مختلف در حوضه جنوب شرقی دریای خزر (میانکاله-استان گلستان) (۱۳۹۳-۱۳۹۲). حروف متفاوت لاتین نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری در سطح ($P < 0,05$) می‌باشد. تعداد کل نمونه ماهی ۷۰۰ عدد.

وزن: طبق داده‌های حاصله از بیومتری ماهی سفید منطقه میانکاله، دامنه تغییرات وزنی کل ماهی سفید در این منطقه، بین ۱۵۰-۲۸۰۰ گرم بوده و میانگین وزن ماهی سفید در نمونه‌های بررسی شده برابر ۸۴۶/۴۶ گرم می‌باشد. کمترین، بیشترین و میانگین وزن ماهی سفید نر به ترتیب برابر ۱۵۰، ۱۴۰۰ و ۶۳۰ گرم است. کمترین، بیشترین و میانگین وزن

ماهی سفید ماده ۲۵۰، ۲۸۰۰ و ۹۸۵ گرم می‌باشد. طبق نمودار ۳، میانگین وزنی ماهی سفید نر و ماده، از ماه مهر به ماه‌های اسفند و فروردین افزایش چشمگیری داشته ولی میانگین وزنی ماهیان ماده در همه ماه‌ها بیشتر از ماهیان نر بوده است ($P < 0,01$).

بیشترین و میانگین وزنی ماهی سفید نر به ترتیب برابر ۱۵۰، ۱۴۰۰ و ۶۳۰ گرم است. کمترین، بیشترین و میانگین وزن



نمودار ۳- میانگین وزن کل ماهی سفید صیدشده در حوضه جنوب شرقی دریای خزر (میانکاله-استان گلستان)، (۱۳۹۳-۱۳۹۲). حروف متفاوت لاتین نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری در سطح ($P < 0,05$) می‌باشد. تعداد کل نمونه ماهی ۷۰۰ عدد.

رسیدگی جنسی در مجموع ۷۰۰ قطعه ماهی سفید در حوضه جنوب شرقی دریای خزر مورد بررسی قرار گرفته، که بیشترین تعداد ماهیان در مرحله ۳ رسیدگی جنسی با فراوانی ۴۹/۲۷٪ ($P < 0,01$) و کمترین تعداد آنها در مرحله ۱ رسیدگی جنسی با فراوانی ۰٪ قرار دارند ($P < 0,001$). از لحاظ جنسیت بیشترین تعداد ماهیان نر در مرحله ۳ رسیدگی جنسی با فراوانی ۴۸/۳۸٪ ($P < 0,01$) و کمترین تعداد آنها در مرحله ۱ رسیدگی جنسی با فراوانی ۰٪ بودند ($P < 0,001$). بیشترین تعداد ماهیان ماده در مرحله ۳ رسیدگی جنسی با فراوانی ۴۷/۳۶٪ ($P < 0,01$) و کمترین تعداد آنها در مرحله ۱ رسیدگی جنسی با فراوانی ۰٪ می‌باشند ($P < 0,001$) (نمودارهای ۵ و ۶).

سن: حدود ۲۵۰ عدد ماهی از طریق فلس‌هایشان، با استفاده از نقاط روشن و تاریک، تعیین سن گردیدند. تعیین سن همزمان با نمونه‌برداری ماهیان، از ۲۰ مهرماه ۱۳۹۲ شروع و تا ۳۰ فروردین‌ماه ۱۳۹۳ پایان یافت. سن نمونه‌ها، هر ماه و با تفکیک جنس نر و ماده مورد مطالعه قرار می‌گرفت. دامنه سنی ماهی سفید در مطالعه حاضر، در گروه‌های سنی ۱-۸ سال بودند. که گروه‌های سنی ۳-۵ ساله در مجموع، حدود ۸۱/۲٪ از ترکیب سنی را به خود

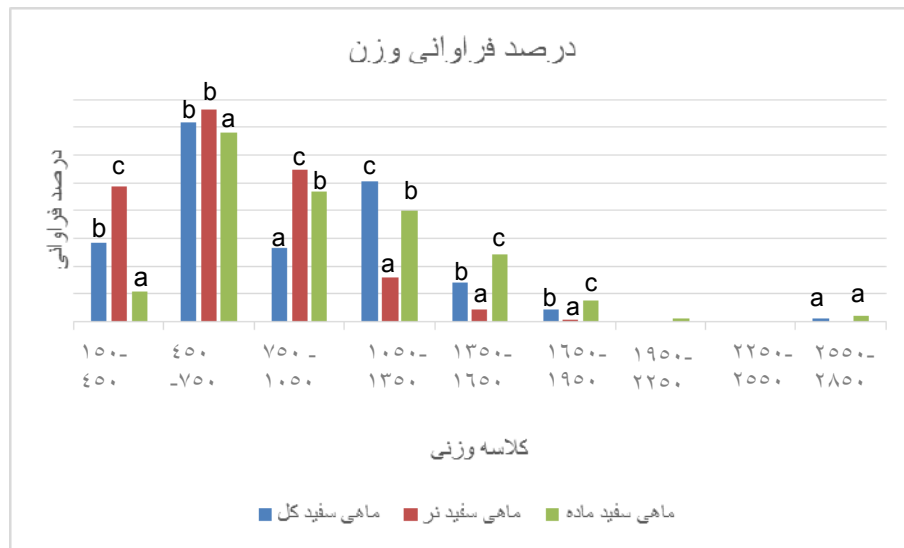
همانطور که از نمودار ۴ مشاهده می‌گردد، طی ماه‌های نمونه‌برداری حداکثر فراوانی وزنی ماهی سفید در کلاسه وزنی ۴۵۰-۷۵۰ گرم با فراوانی ۳۵/۸۵٪ قرار داشته و حداقل فراوانی وزنی ماهی سفید در کلاسه وزنی ۲۵۰-۲۲۵۰ گرم با فراوانی ۰/۱۴٪ قرار دارند. حداقل و حداکثر فراوانی وزنی ماهی سفید نر به ترتیب در کلاسه وزنی ۲۲۵۰-۲۸۵۰ گرم با فراوانی ۰٪ و کلاسه وزنی ۱۰۵۰-۷۵۰ گرم با فراوانی ۲۷/۳۵٪ قرار دارند. حداقل و حداکثر فراوانی وزنی ماهی سفید ماده به ترتیب در کلاسه وزنی ۲۲۵۰-۲۵۵۰ گرم با فراوانی ۰/۲۶٪ و کلاسه وزنی ۴۵۰-۲۲۵۰ گرم با فراوانی ۳۴٪ قرار دارد.

جنسیت: با توجه به نتایج بدست آمده، مشاهده گردید، نسبت ماهی نر به ماده دارای نوساناتی می‌باشد اما با نزدیک شدن به زمان تخم‌ریزی نسبت نر به ماده کاهش می‌یابد. به‌طور کل، نسبت ماهی ماده به ماهی نر سفید در تمام فصول، بیشتر است ($P < 0,001$). لذا نسبت ماهیان نر صیدشده در حوضه جنوب شرقی دریای خزر کمتر از ماهیان ماده صیدشده می‌باشد.

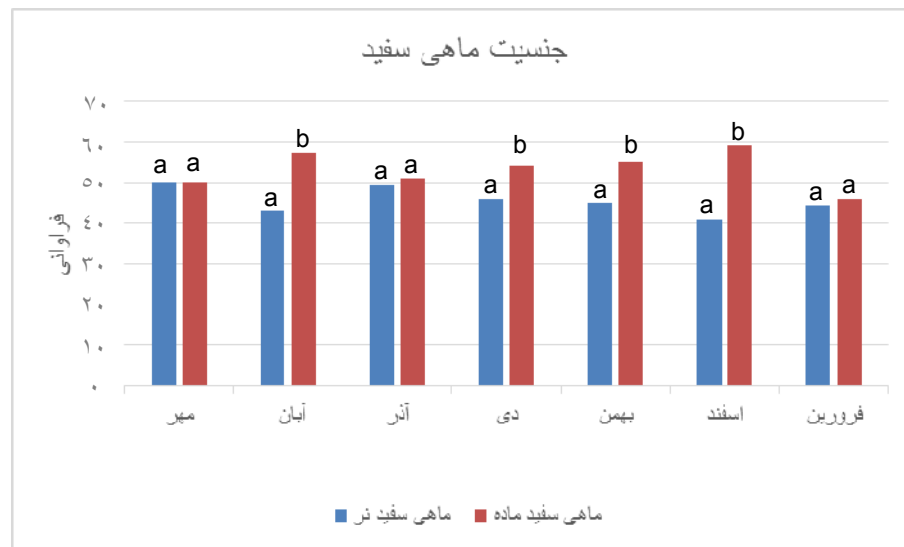
سال به ترتیب ۳۴/۵۵، ۲۰/۵۸٪ بیشترین و گروه سنی ۱ سال با درصد فراوانی ۰٪ کمترین میزان را به خود اختصاص دادند ($P < 0,001$). همانطور که از جداول زیر مشاهده می‌گردد نرها در دامنه سنی پائین‌تری نسبت به ماده‌ها بوده و میانگین سنی ماده‌ها در نمونه‌های مورد مطالعه در این منطقه بالاتر از گروه نرها بودند.

اختصاص دادند. از میان گروه‌های سنی ذکرشده، گروه سنی ۴ سال با درصد فراوانی ۳۹/۶٪ بیشترین و گروه سنی ۱ سال با درصد فراوانی ۱/۲٪ کمترین میزان را به خود اختصاص دادند (نمودار ۷).

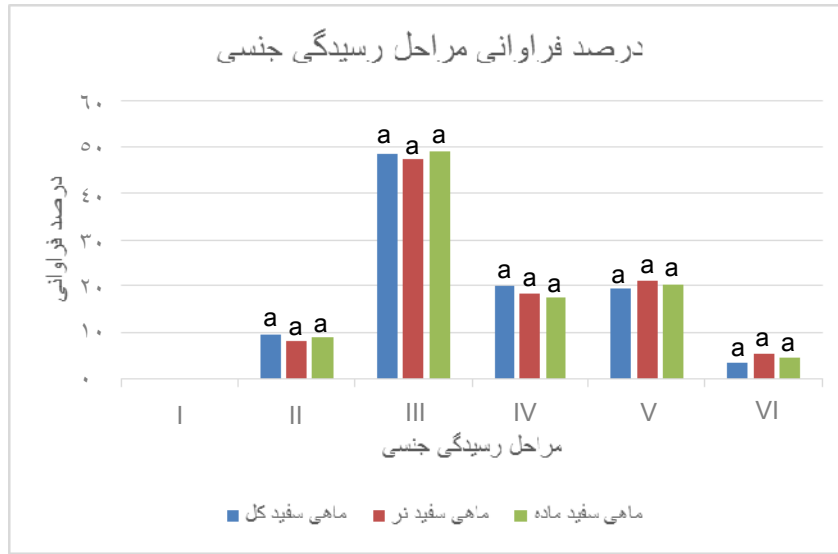
در گروه نرها، گروه سنی ۴ سال به ترتیب، ۳۹/۴۷٪ بیشترین و گروه سنی ۱ سال با ۲/۶۳٪ کمترین میزان را دارا بودند ($P < 0,001$). در گروه ماده‌ها، گروه سنی ۴ و ۵



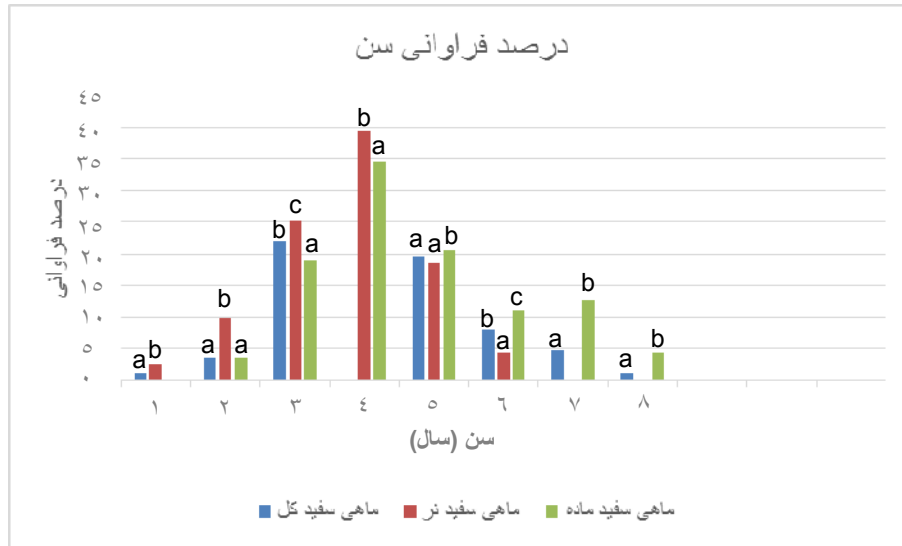
نمودار ۴- فراوانی وزنی ماهی سفید در حوضه جنوب شرقی دریای خزر (میانکاله-استان گلستان) (۱۳۹۲-۱۳۹۳). حروف متفاوت لاتین نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری در سطح ($P < 0,05$) می‌باشد. تعداد کل نمونه ماهی ۷۰۰ عدد.



نمودار ۵- فراوانی ماهیان نر و ماده در حوضه جنوب شرقی دریای خزر (میانکاله-استان گلستان) (۱۳۹۲-۱۳۹۳). حروف متفاوت لاتین نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری در سطح ($P < 0,05$) می‌باشد. تعداد کل نمونه ماهی ۷۰۰ عدد.



نمودار ۶- فراوانی ماهیان سفید نر و ماده در مراحل مختلف جنسی در طول مدت نمونه‌برداری در حوضه جنوب شرقی دریای خزر (میانکاله-استان گلستان) (۱۳۹۳-۱۳۹۲). حروف متفاوت لاتین نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری در سطح ($P < 0,05$) می‌باشد. تعداد کل نمونه ماهی ۷۰۰ عدد.



نمودار ۷- فراوانی سن ماهی سفید (سال) حوضه جنوب شرقی دریای خزر به تفکیک جنس (میانکاله-استان گلستان) (۱۳۹۳-۱۳۹۲). حروف متفاوت لاتین نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری در سطح ($P < 0,05$) می‌باشد. تعداد کل نمونه ماهی ۲۵۰ عدد.

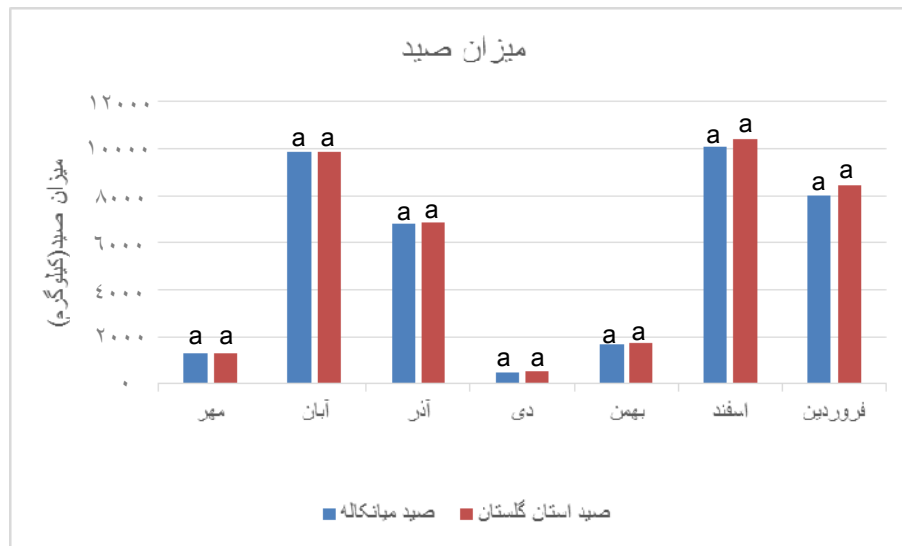
عوامل محیطی:

میزان صید: با توجه به آمار ارائه‌شده از اداره کل شیلات استان گلستان، صید ماهی سفید توسط شرکت‌های تعاونی پره از ۲۰ مهرماه هر سال آغاز و تا ۳۰ فروردین ماه سال بعد پایان می‌پذیرد. میزان صید ماهی سفید در سه استان گیلان، مازندران و گلستان در فصل صید سال ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳،

نمونه‌برداری از نمونه‌های صیدشده نشان داده که با نزدیک شدن به ماه‌های فروردین و فصل تخم‌ریزی میانگین سنی نمونه‌های صیدشده افزایش می‌یابد. بطوریکه در ماه‌های آبان و آذر، گروه‌های سنی ۳ و ۴ سال بیشترین و در ماه‌های اسفند و فروردین گروه‌های سنی ۴ و ۵ سال در بالاترین میزان خود بودند.

سفید نسبت به سایر ماهیان در سال ۹۲-۱۳۹۱ برابر با ۷۸٪ می‌باشد. این میزان در سال ۹۳-۱۳۹۲ به ۷۵/۵٪ می‌رسد، یعنی ۷۵/۵٪ صید گونه‌ها مربوط به ماهی سفید می‌باشد (نمودار ۸).

معادل ۶۱۱۳ تن بوده است، میزان کل صید ماهی سفید در سه استان ذکر شده کاهش ۳٪ را نشان می‌دهد. میزان کل صید ماهی سفید در استان گلستان در سال قبل ۹۲-۱۳۹۱، ۶۱ تن و اما سال ۹۳-۱۳۹۲ با ۳۶٪ کاهش به ۳۹ تن رسیده است. در سه استان شمالی کشور درصد صید ماهی



نمودار ۸ - آمار صید ماهی سفید در منطقه میانکاله و استان گلستان (۱۳۹۲-۱۳۹۳). حروف متفاوت لاتین نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری در سطح $P < 0,05$ می‌باشد.

همچنین سرانه صید ماهیان استخوانی توسط شرکت‌های تعاونی پره ۱۲٪ افزایش داشته است. نسبت پره‌کشی منطقه میانکاله به کل پره‌کشی استان گلستان ۸۱/۴۶٪ می‌باشد.

صید در واحد تلاش: میزان صید در واحد تلاش با توجه به میزان صید همراه در منطقه مورد مطالعه تقسیم‌بندی تعداد دفعات پره‌کشی همان ماه و محل مورد نظر، محاسبه می‌شود. بنابراین میزان صید ماهی سفید در هربار پره‌کشی محاسبه می‌گردد. تلاش در واحد صید در گلستان در سال ۹۲-۱۳۹۱ برابر با ۲۳/۳۸ و در سال ۹۳-۱۳۹۱ برابر با ۱۸/۶۳ بوده است. میزان صید در واحد تلاش در منطقه میانکاله ۲۱/۷۸ کیلوگرم می‌باشد (نمودار ۹).

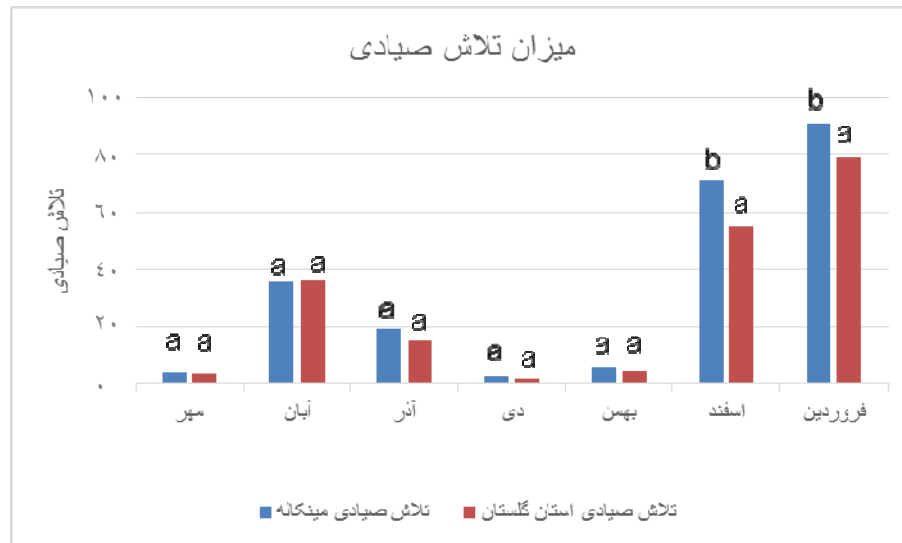
بحث و نتیجه‌گیری

ماهیان استخوانی دریای خزر و سواحل ایرانی آن از تنوع زیادی برخوردار نمی‌باشند و به‌غیر از گونه‌ی مربوط به شگ

در استان گلستان ۱۷٪ صید کل در سال گذشته (سال ۹۲-۱۳۹۱) و ۸/۹۸٪ در امسال (سال ۹۳-۱۳۹۲) مربوط به ماهی سفید است. سهم استان گلستان از صید ماهی سفید در دو سال اخیر به ترتیب ۰/۹۶٪ در سال (۹۲-۱۳۹۱) و ۰/۶۳٪ در سال (۹۳-۱۳۹۲) می‌باشد. با توجه به موارد بالا می‌توان گفت که کمترین میزان صید ماهی سفید در ۳ استان شمالی، مربوط به میزان صید ماهی سفید استان گلستان می‌باشد. سهم منطقه میانکاله از صید ماهی سفید در سه استان شمالی، ۰/۶۲٪ می‌باشد. سهم ماهی سفید منطقه میانکاله به استان گلستان در سال ۹۳-۱۳۹۲، ۹۷/۷۹٪ می‌باشد. ماهی سفید ۱۰/۲۱٪ صید گونه‌ای منطقه میانکاله را شامل می‌شود. باینکه تعداد دفعات پره‌کشی در استان گلستان برخلاف دو استان شمالی دیگر، ۲۰٪ کاهش داشته و از ۲۶۰۸ بار به ۲۰۹۳ بار رسیده است. متوسط صید در هر پره‌کشی ۵۳٪ افزایش را نشان می‌دهد.

که از نظر صنعت صید و صیادی در دریای خزر برای کشورمان اهمیت زیادی دارند که از جمله ماهی سفید را می‌توان نام برد.

ماهیان، سایر گونه‌ها جزء ذخایر ساحلی محسوب گردیده و لذا به لحاظ حجم و مقدار در حد کوچک و پایینی هستند. در میان این ماهیان، گونه‌هایی از ماهیان اقتصادی قرار دارند



نمودار ۹- آمار صید در واحد تلاش ماهی سفید در منطقه مینکاله و استان گلستان (۱۳۹۳-۱۳۹۲). حروف متفاوت لاتین نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری در سطح ($P < 0,05$) می‌باشد.

دامنه تغییرات وزنی کل ماهی سفید در این منطقه، بین ۱۵۰-۲۸۰۰ گرم بوده و میانگین وزن ماهی سفید در نمونه‌های بررسی‌شده برابر ۸۴۶/۴۶ گرم می‌باشد. امینیان فتیده و همکاران (۱۳۸۷) بیشترین میانگین طول ماهی سفید را در ماه‌های دی و اسفندماه ذکر کرده‌اند. این تغییرات در زمینه خصوصیات مورفولوژی ماهی می‌تواند در بلندمدت بر روی صید و مهاجرت ماهی سفید حوضه جنوب‌شرقی دریای خزر، مؤثر می‌باشد (۴۷)، موسوی در سال ۱۳۸۴ گزارش کرد که ماهیان صیدشده جهت تکثیر طبیعی در رودخانه شیروود دارای میانگین طول و وزن به ترتیب ۴۱/۶ سانتیمتر و ۸۶۸/۵ گرم برای ماده‌ها و ۳۵/۶ سانتیمتر و ۵۵۰/۴ گرم برای نرها بود که در کل جمعیت این مقدار به ترتیب ۳۸/۶ سانتیمتر و ۷۱۰/۲ گرم بود. طبق بررسی‌هایی که توسط افراپی و همکاران (۲۰۱۰) (۵۱) صورت پذیرفته، دامنه طول چنگالی ماهی سفید را ۲۱-۵۸ سانتیمتر و میانگین وزنی را ۱۰۴-۲۴۵۰ گرم گزارش نموده

ماهی سفید گونه‌ای منحصربه‌فرد، بومی و دارای ارزش اکولوژیکی، اقتصادی و غذایی فراوان می‌باشد (۲ و ۲۴). بنابراین بطور کلی مدیریت ماهیگیری باید به‌منظور افزایش امنیت غذایی، کاهش فقر، توسعه پایدار ماهیگیری برای نسل حاضر و آتی، در جهت افزایش کیفی و حفظ تنوع زیستی و میزان ذخایر آبی تلاش نماید. اقدامات مدیریتی نباید صرفاً معطوف به حفظ گونه‌های باارزش اقتصادی گردد، بلکه باید دربرگیرنده حفظ اکوسیستم تمامی گونه‌های دیگر نیز باشد که تکیه‌گاه اصلی گونه‌های موردنیاز را تشکیل دهند (۱۱).

نتایج حاصل از این تحقیق نشان‌دهنده تغییرات عوامل طول و وزن در ماه‌های مختلف می‌باشد بطوری که میانگین کل طول چنگالی در نمونه‌های بررسی‌شده برابر ۳۶/۲۵ سانتیمتر می‌باشد و میانگین طول چنگالی کل ماهیان با رسیدن فصل تخم‌ریزی افزایش یافته و بالاترین میانگین طول چنگالی مربوط به ماه فروردین می‌باشد. همچنین

این مدت وضعیت تکثیر طبیعی بازم بدتر و نامناسب‌تر گردیده و سهم تکثیر طبیعی در ذخایر موجود ماهی سفید روند کاهشی داشته و به حد بسیار پایینی رسیده است. این موضوع تأثیر سویی به دنبال داشته و به‌صورت تدریجی موجب افت کیفیت محصول و کاهش آن خواهد شد. تخریب ذخایر ژنتیکی و نابودی تدریجی بانک ژنی، کاهش سرعت رشد، متوسط طول، کاهش دامنه سنی، درصد هم-آوری، افزایش لاروهای ناقص‌الخلقه پارامترهایی است که خود را در یک فرایند ۴۰-۲۵ ساله نمایان می‌سازد (۹).

نتایج حاصل از این پژوهش و مقایسه آنها با پژوهش‌های سال‌های قبل نشان‌دهنده کاهش متوسط طول و وزن ماهی سفید بوده که علاوه بر عوامل ذکرشده در بالا از جمله ژنتیک و تکثیر مصنوعی، عوامل متعددی از جمله فصول مختلف، موقعیت جغرافیایی، آب‌وهوا، باد، تغذیه، میزان عمق سواحل هم ممکن است بر روی وزن، سن، رشد گنادها و به تبع بر میزان مهاجرت و صید ماهی سفید تأثیرگذار است (۵۹، ۶۶). تمامی نمونه‌های بررسی‌شده در این مطالعه در فصول پاییز و زمستان جمع‌آوری‌شده و تغییرات وزنی ماهیان نمی‌تواند فقط ناشی از تغییر اندازه گنادها باشد. بنابراین کاهش میزان وزن ماهی سفید می‌تواند ناشی از عوامل محیطی نظیر شرایط جوی، دمای آب، دسترسی به غذا، بیماری، صید غیرقانونی و بخصوص صید در واحد تلاش باشد که خود در سن بلوغ و تعداد ماهیان آماده برای مهاجرت به‌منظور تخم‌ریزی تأثیر بسزایی دارند (۲۵). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت علاوه بر تأثیر طول و وزن بر میزان صید و زمان رسیدگی تخمک و اسپرم و به تبع مهاجرت ماهی سفید، می‌توان تأثیر عوامل محیطی بر نرخ طول وزن آنها را بسیار بااهمیت تلقی کرد. علاوه بر این، طبق مطالعات انجام‌شده رابطه مستقیمی بین چربی موجودات در بدن ماهی و وزن نسبی وجود دارد که نشان از لاغرتر شدن ماهی سفید به علت فشار عوامل محیطی و بیولوژیکی است (۳۰، ۵۲).

است که با نتایج بدست آمده این تحقیق همخوانی دارد. در بررسی دیگر توسط (۱۳) میانگین طول چنگالی ماهی سفید ۴۳/۲۶ سانتیمتر و میانگین وزنی را ۸۳۲/۰۸ گرم اعلام کرد که دلیل تفاوت‌های طولی و وزنی مشاهده‌شده در تحقیق حاضر می‌تواند مربوط به تغییرات ساختارهای سنی و وزنی این‌گونه و همچنین شرایط تغذیه‌ای و محیطی نیز باشد. طبق بررسی‌های انجام‌شده توسط عقیلی و همکاران (۱۳۹۰) (۳۱) میانگین طولی ماهی سفید ۳۸/۷ سانتیمتر و میانگین وزنی ۷۹۰ گرم می‌باشد. حداکثر فراوانی طولی در کلاس ۴۱-۲۷ سانتیمتر و حداکثر فراوانی وزنی در کلاس ۸۰۰-۶۰۱ گرم می‌باشد که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. میانگین وزن ماهیان مهاجرت‌کننده در بررسی انجام‌شده توسط (۱) برابر ۱۶۴۴ گرم و حداقل و حداکثر طول کل بدن به ترتیب ۳۴ و ۶۱ سانتیمتر بوده است. همچنین (۴۹) نیز وزن ماهی سفید مولد را برابر ۱۶۳۵-۷۱۸ گرم و طول کل بدن را برابر ۶۱-۳۴ سانتیمتر اعلام کرده‌اند. البته نتایج حاصله از تغییرات طولی و وزنی ماهی سفید در دو تحقیق اخیر با نتایج این مطالعه متفاوت است بطوریکه میانگین طولی و وزنی ماهی سفید از سال ۱۳۷۱-۱۳۵۶ تاکنون ۱۳۹۳ روند رو به کاهشی را نشان داده است. در دهه‌های اخیر شاید از لحاظ کمی میزان ماهی سفید در شرایط نسبتاً خوبی باشد اما از لحاظ کیفی تغییراتی در ذخیره مشاهده می‌نماییم که مهمترین آنها رشد پایین‌تر ماهی سفید نسبت به دهه‌های گذشته است که با توجه به وابستگی ذخیره ماهی سفید به تکثیر مصنوعی، این مسئله می‌تواند ریشه در این فرآیند داشته باشد.

همچنین کاهش رشد ماهی سفید به دلیل تکثیر مصنوعی و صید ماهیان سفید درشت توسط تعاونی‌های پره و فعالیت صیادان غیرمجاز و صید ماهیان درشت به‌وسیله دام‌گوشگیر موجب تمایل ترکیب طولی ماهی سفید به سوی طول‌های کمتر گردد (۳۱). بیش از ۲۰ سال است که ذخایر ماهی سفید حاصل تکثیر مصنوعی و آزادسازی انبوه بچه ماهیان سفید می‌باشد و شواهد موجود حاکی از این است که طی

ماهیان میانسال نسبت به سال ۱۳۷۶ افزایش داشته است. این یافته در خصوص تغییر ترکیب سنی ماهی سفید می‌تواند پتانسیل بازخوردهای زیستی و اکولوژیکی پیچیده‌ای در آینده ذخایر ماهی سفید داشته باشد. با توجه به این موارد اگر صید یک عدد ماهی ۸ ساله به عنوان یک رکورد استثناء در نظر گرفته شود، سهم ماهیان ۲، ۳ و ۴ ساله در این تحقیق حکایت از شروع کاهش سن تولیدمثل می‌باشد (۱۴).

ترکیب سنی ماهی سفید نیز طی سال‌های گذشته تغییرات معکوسی را نشان می‌دهد. در دهه‌های ۵۰ و ۶۰٪ ماهیان کم سن در جمعیت بیشتر بودند اما در دهه‌های ۷۰ و اوایل ۸۰ سهم ماهیان کم سن در جمعیت کاهش و سهم ماهیان مسن در جمعیت افزایش داشته است و همچنین طی این دهه‌ها دامنه وزنی ماهی نیز افزایش یافته است (۲۸، ۳۳). این افزایش گروه‌های سنی بالا در این تحقیق می‌تواند به دلیل این باشد که بیشتر صید ماهی سفید در این منطقه در ماه‌هایی از سال که زمان تخم‌ریزی این‌گونه بوده و ماهی‌های صید شده برای تخم‌ریزی به این محل مهاجرت کرده‌اند (۲۷، ۲۸ و ۳۴).

مقایسه ترکیب سنی ماهی سفید در سال ۱۳۸۸-۸۹ با سال ۷۲-۱۳۷۱ نشان می‌دهد که سهم ماهیان ۲ و ۳ ساله در طی سال‌های اخیر کاهش یافته در حالیکه سهم ماهیان ۴-۶ ساله در صید افزایش نشان می‌دهد. اختلاف در چشمه تور و نیز ابزار صید مورد استفاده می‌تواند در اختلاف ترکیب سنی طی این سال‌ها دخیل باشد چراکه مثلاً دامگستران عمدتاً ماهیان درشت‌تر را صید می‌نمودند و رعایت نسبی اندازه چشمه ۳۰ میلی‌متر در قسمت توبره پره‌های ساحلی طی سال‌های اخیر از دلایل کاهش ماهیان ۱-۳ ساله در سال‌های اخیر می‌باشد (۴۶). اما ترکیب سنی ماهیان تابع رشد، مرگ‌ومیر و نسل اضافه شونده می‌باشد و حتی به مقدار زیادی تحت تأثیر فوت و مرگ و میر نسل‌ها

طبق بررسی‌های انجام‌شده توسط عقیلی و همکاران (۱۳۹۰) (۳۱) پراکنش سنی ماهی سفید از ۸-۱ سال بوده که حدود ۷۷٪ از صید مربوط به گروه سنی ۲-۴ سال بوده که با نتایج پراکنش سنی حاصل از این تحقیق همخوانی دارد، همچنین بیشترین فراوانی سنی در گروه سنی ۴ سال می‌باشد (۱۳)، بیشترین فراوانی سنی را در گروه ۴ ساله گزارش نموده است که با نتایج فراوانی سنی ماهی سفید در این تحقیق همخوانی دارد (۵۱)، پراکنش سنی ماهی سفید را گروه سنی ۹-۱ ساله و بیشترین فراوانی سنی را در گروه ۴ ساله گزارش نموده است که با نتایج پراکنش سنی و فراوانی سنی ماهی سفید در این تحقیق همخوانی دارد. در تحقیق (۱) سن ماهیان سفید نمونه‌برداری شده بین ۲ تا ۷ سال و بیشتر بین ۳ تا ۵ سال گزارش شده است (۴۸)، گزارش کردند که در فصل صید ماهی سفید ۳ ساله بیشترین فراوانی را داشت. در صورتی که گزارش کردند که در فصل صید ۸۳-۱۳۸۲ بیشترین فراوانی سنی مربوط به گروه سنی ۴ ساله بوده است. طبق نتایج (۱۲) ماهیان صیدشده در ۹ گروه سنی ۱ تا ۹ ساله قرار داشتند و بیشترین فراوانی سنی مربوط به گروه سنی ۴ ساله بوده است که مشابه نتایج (۳۸) می‌باشد.

در مطالعه حاضر دامنه سنی ماهی سفید در گروه‌های سنی ۸-۱ سال قرار داشته که گروه‌های سنی ۵-۳ ساله در مجموع، حدود ۸۱/۲٪ از ترکیب سنی را به خود اختصاص دادند. در نرها، گروه سنی ۴ سال و در ماده‌ها، گروه سنی ۴ و ۵ سال به ترتیب بیشترین میزان را به خود اختصاص دادند. براساس منابع موجود مولدین ماهی سفید مهاجر به رودخانه برای تولیدمثل در محدوده سنی ۴، ۵ و ۶ سال قرار دارند و در دریای خزر ۸-۹ سال عمر می‌کنند (۴۳). وضعیت ترکیب سنی ماهی سفید نشان می‌دهد که تعداد ماهیان غیراستاندارد ۱ و ۲ ساله در منطقه میانکاله، نسبت به سال ۱۳۷۶ دریای خزر افزایش یافته و گروه‌های ۳، ۴ و ۵ ساله آن کاهش یافته است و از طرفی گروه سنی ۶ و ۷ ساله نیز افزایش داشته است، یعنی ماهیان جوان و پیر از

می‌باشد که در خصوص ماهی سفید این خود تحت تأثیر رها کردن بچه ماهیان می‌باشد (۱۵).

احتمالاً نیروهای گزینش‌کننده اعم از صیادی یا طبیعی روی جمعیت‌ها در رودخانه‌های مختلف و مناطق دریایی مجاور آن در حوزه جنوبی دریای خزر متنوع می‌باشد (۴). همچنین این احتمال وجود دارد که حداکثر سن جمعیت، در طول زمان نیز دارای تنوع باشد که وابسته به ویژگی همزادهای یک جمعیت است (۲۴ و ۶۰). شروع کاهش سن تولیدمثل (ماهیان ۱-۳ ساله) باعث می‌شود ورود ماهیان با اندازه‌های کوچک‌تر به سمت سواحل شده که در نتیجه میزان ماهیان نابالغ در مسیر مهاجرت و صید شده و تعداد مولدین بزرگ و بالغ کمتر می‌شود. تصور می‌گردد که در صورت ادامه یافتن شرایط موجود در دریای خزر، وضعیت ماهیان مهاجر به ساحل از نظر سن، طول، وزن و میزان تخم، در سال‌های آتی بحرانی‌تر از شرایط حاضر گردد. بنابراین نتایج یافت شده این تحقیق، کاملاً مؤید فرضیه بالا می‌باشد (۷). نسبت جنسی ماهی سفید در جمعیت ماهی سفید مهاجر به رودخانه چشمه کیله تنکابن را آماده: ۳ نر گزارش داده است (۴۶)، نسبت جنسی ماهی سفید در جمعیت مورد مطالعه خود را ۱/۸۲ نر: ۱ ماده اعلام کرده است. نتایج (۱۹، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹ و ۶۲) حاکی از نابرابری جنسی ماهی سفید و بیشتر بودن مهاجرت و صید ماهیان نر نسبت به ماده ارائه دادند. نتایج این تحقیق برخلاف سایر تحقیقات نام‌برده شده اخیر بیانگر نسبت جنسی ۱ نر به ۱/۵۵ ماده می‌باشد که البته نسبت جنسی در گروه‌های سنی و اندازه‌های مختلف متفاوت است. علاوه بر آن نابرابری جنسی در دوره مهاجرت رودخانه‌ای، پدیده‌ای عادی در گونه‌های کپور ماهیان است (۶۳).

در تحقیق حاضر، بیشترین تعداد ماهیان در مرحله ۳ رسیدگی جنسی با فراوانی ۴۹/۲۷٪ و کمترین تعداد آنها در مرحله ۱ رسیدگی جنسی با فراوانی ۰٪ قرار دارند. از لحاظ جنسیت بیشترین تعداد ماهیان نر و ماده در مرحله ۳

رسیدگی جنسی می‌باشند. نتایج حاصل از این بررسی نشان‌دهنده تغییرات رسیدگی غدد جنسی ماده‌ها برای گونه ماهی سفید یک افزایش قابل توجهی در ماه‌های بهمن، اسفند و فروردین را نشان داد و اوج این تغییرات در اسفند و فروردین مشاهده گردید که با نتایج تحقیقات امینیان و همکاران (۱۳۸۷) و شفیعی و همکاران (۱۳۸۷) (۳ و ۲۴) همخوانی دارد. یکی از عوامل رشد و بلوغ در ماهیان استخوانی عوامل زیست‌محیطی از جمله نور، درجه حرارت، آب‌وهوا، شوری آب و غیره می‌باشد که مجموعه‌ای از این عوامل در شرایط مناسب بر روی محور هیپوتالاموس، هیپوفیز و گناده اثر گذاشته و با فعال‌سازی این محور باعث روند رشد و تکامل اووسیت‌ها می‌شود (۲۴). مراحل رسیدگی جنسی ماهی در طی ماه‌های آبان و آذر عمدتاً در مرحله III بوده یعنی مرحله در حال رسیدن قرار داشته و بیضه‌ها بزرگتر و تخمدان زردرنگ با اولویت‌های قابل رؤیت می‌باشد و در ماه دی و بهمن عمدتاً در مرحله IV یعنی رسیده با بیضه‌های بسیار رشد کرده و واجد عروق خونی زیاد در ماهیان نر و در ماهیان ماده، تخمدان کاملاً بزرگ و رشد یافته واجد تخمک‌های شفاف می‌باشند. عامل رسیدگی جنسی به‌طور معنی‌داری بر روی صید و مهاجرت ماهی سفید حوضه جنوب‌شرقی دریای خزر، مؤثر می‌باشد (۳۰). در طی ماه اسفند ماهیان در مرحله پنجم رسیدگی جنسی قرار دارند و فروردین‌ماه عمدتاً ماهیان بالغ در مرحله رسیده و سیال، قرار داشته به گونه‌ایی که با فشار به ناحیه شکمی و کمر ماهی، اسپرم از آن‌ها خارج شده و تخمدان‌ها نیز در صورت فشار به ناحیه بطنی، امکان خارج‌سازی تخمک‌های رسیده را دارا می‌باشند (۵). در این مرحله ماهی قابلیت تکثیر داشته که با آماده‌سازی شرایط محیطی مناسب از قبیل حجم آب، بستر مناسب، دمای مطلوب و سایر پارامترهای محیطی تأثیرگذار، امکان تکثیر طبیعی را فراهم ساخته است. در ارتباط با ماهی، رابطه محسوسی بین وزن ماهی و رشد گناده دیده می‌شود. بنابراین در طول رشد گامت‌ها و افزایش وزن تخمدان، وزن ماهی نیز به‌طور

میزان دبی آب نیز در این ماه‌ها نسبت به سایر ماه‌ها بیشتر می‌باشد (۴۶). در تحقیق خارا و همکاران (۱۳۸۹) (۱۴) نیز این نتیجه به دست آمد که نشان‌دهنده تأثیر واضح دمای آب و شرایط تلاطم دریا بر مهاجرت ماهی سفید می‌باشد. در ماهی سفید علاوه بر دما، تأثیرات جوی نیز بر مهاجرت ماهی سفید تأثیر می‌گذارد. طبق تحقیق گلشاهی و این تحقیق با بالا رفتن دما (در فصل تابستان) شرایط برای مهاجرت ماهی سفید کمتر می‌شود. نوع بستر در تمام ایستگاه‌های نمونه‌برداری شنی ماسه‌ای بوده و بنابراین نمی‌توان در مورد تأثیر نوع بستر بر روی مهاجرت و صید ماهی سفید گزارشی داده شود. در ابتدای فصل صید عمق تور ۲۰ متر بوده، اما در اواخر فصل صید این عمق به ۱۰ متر تغییر پیدا کرد، زیرا ماهیان با افزایش دما به سطح آب آمده بودند.

با توجه به آمارهای ذکر شده در فصل نتایج، کمترین میزان صید ماهی سفید در ۳ استان شمالی، مربوط به استان گلستان می‌باشد. سهم منطقه میانکاله از صید ماهی سفید، در سه استان شمالی ۰/۶۲٪، در استان گلستان ۹۷/۷۹٪ می‌باشد. ماهی سفید ۱۰/۲۱٪ صید گونه‌ای منطقه میانکاله را شامل می‌شود. میزان صید ماهی سفید در اکثر ماه‌های سال در استان گلستان پائین می‌باشد و صید آن فقط در چند ماه از سال (اسفند، فروردین و اردیبهشت) بوده که آن‌هم در زمان تخم‌ریزی ماهی سفید می‌باشد. بیشترین میزان صید در ماه‌های اسفند و فروردین بود که بیش از ۹۰٪ از کل صید ماهی سفید را شامل می‌شود.

همانطور که در بخش نتایج ذکر گردید میزان صید در سه استان شمالی تفاوت زیادی باهم داشتند و این میزان در استان گلستان بسیار کمتر از استان‌های گیلان و مازندران بوده است. تفاوت در میزان صید ماهی سفید در سه استان شمالی، احتمالاً به نوع بستر، میزان تلاش صیادی، عمق ناحیه صیادی و دوری یا نزدیکی به رودخانه به عنوان یک منبع آب شیرین و عوامل دیگر بستگی دارد که روی گونه

مرتبی افزایش می‌یابد (۵ و ۳۰). بنابراین با رسیدن ماهی به مرحله ۵ رسیدگی جنسی، مهاجرت ماهیان به سمت سواحل به منظور تخم‌ریزی بیشتر می‌گردد و اوج این مهاجرت در ماه‌های اسفند و فروردین مشاهده می‌گردد.

عوامل محیطی به‌طور معنی‌داری بر روی صید و مهاجرت ماهی سفید حوضه جنوب‌شرقی دریای خزر، مؤثر می‌باشد. در این مرحله ماهی قابلیت تکثیر داشته که با آماده‌سازی شرایط محیطی مناسب از قبیل حجم آب، بستر مناسب، دمای مطلوب و سایر پارامترهای محیطی تأثیرگذار، امکان تکثیر طبیعی را فراهم ساخته است (۴). همانطور که گفته شد عوامل زیست‌محیطی از جمله نور، درجه حرارت، آب‌وهوا، شوری آب و غیره بر روی مهاجرت و صید ماهی سفید تأثیر می‌گذارند. در تحقیق حاضر با افزایش دمای هوا و آب در ماه اسفند و فروردین شاهد مهاجرت و صید بیشتری در این ماه‌ها می‌باشیم زیرا ماهیان بالغ به سمت سواحل می‌آیند. طبق گزارش آذری تاکامی و همکاران در رودخانه سفیدرود تخم‌ریزی ماهیان در دمای ۹ درجه سانتیگراد شروع می‌گردد و اوج تخم‌ریزی در دمای ۱۱ درجه سانتیگراد مشاهده شده است. در مطالعه توسط برگ (۱۹۴۶) (۵۴) تخم‌ریزی ماهیان سفید در رودخانه ترک در دمای ۸ درجه سانتیگراد و نزدیک به بهار اتفاق می‌افتد و بالاترین میزان تخم‌ریزی در اردیبهشت‌ماه در دمای ۱۵-۱۳ درجه سانتیگراد می‌باشد. در مطالعه افراپی (۲۰۱۰) (۵۱)، تخم‌ریزی ماهیان سفید در حوضه جنوبی دریای خزر در دمای ۹/۹ درجه سانتیگراد در فروردین‌ماه انجام می‌شود. اختلافات در این ماه اوج تخم‌ریزی و مهاجرت به سبب موقعیت جغرافیایی و تغییرات دمای آب می‌باشد.

علاوه بر دما شرایط جوی و طوفانی بودن دریا تأثیر مثبتی بر مهاجرت و صید ماهی سفید دارد. در تحقیق حاضر دو باد گیل‌باد و دشت‌باد بر نواحی مورد مطالعه حاکم بودند. اما براساس شواهد دیده‌شده، مشخص گردید در ماه‌های بهمن و اسفند و فروردین دریا دارای تلاطم می‌باشد و

تصادفی و یا اثر زنجیره غذایی مانند کاهش فراوانی شکار و شکارچی با رقیبان دیگر، می‌تواند تأثیر داشته باشد و تأثیر بر ارتباطات میان گونه‌ها ممکن است منجر به تغییر ترکیب گونه‌ای شده و توازن طبیعی موجود در زیستگاه را بهم زند (۴۵). یکی از تغییراتی که در زمینه استحصال ماهی سفید ایجاد نشده، تغییر شیوه صید این ماهیان بوده است. روش صید دام‌گستری از سال ۱۳۵۸ در دریا آغاز گردید و بیش از ۵۰۰۰ نفر اقدام به صید با این روش نمودند (۱۹).

از طرف دیگر افزایش تلاش صیادی سبب کاهش صید در واحد تلاش طی سال‌های اخیر شده است که این مسئله با توجه به افزایش هزینه تولید، بر روی درآمد صیادان تأثیر قابل‌ملاحظه‌ای داشته است زیرا ۵۰٪ صید ماهیان استخوانی را این‌گونه تشکیل می‌دهد (۴). باید توجه داشت که با افزایش بهره‌برداران تعادل بین ذخیره و بهره‌برداران بهم خورده و چنانچه تعداد بهره‌برداران از میزان ذخیره فراتر رود، تولید برخی از گونه‌ها کاهش خواهد یافت که در مورد ماهی سفید این امر ملاحظه می‌شود (۳۵ و ۳۷). صید قاچاق نیز ذخایر ماهیان استخوانی و بخصوص ماهی سفید را تحت تأثیر قرار می‌دهد و این امر در سراسر دریای خزر جنبه عمومی پیدا کرده که این مسئله سبب نابودی برخی جمعیت‌های ماهیان باارزش اقتصادی از طریق از دست دادن خزانه ژنی این ماهیان می‌گردد (۴۲).

نتیجه‌گیری

از مجموع این بحث‌ها می‌توان نتیجه گرفت که ذخایر ماهی سفید نسبت به دهه‌های گذشته به لحاظ کمی، افزایش قابل‌ملاحظه‌ای یافته که حتی میزان صید آن از زمانی که ذخیره کم و شرایط زیست‌محیطی رودخانه‌ها در وضعیت بسیار خوبی بوده است، نیز بیشتر گردیده است اما به لحاظ کیفی تغییراتی را در ذخیره ملاحظه می‌نمایم که مهمترین آن پایین بودن فاکتورهای رشد نظیر طول، وزن و همچنین سن ماهی سفید نسبت به دهه‌های گذشته است

ماهی و میزان صید می‌تواند تأثیر داشته باشد. همچنین بطور کلی تعداد دفعات پره‌کشی تابع شرایط اقلیمی، مهیا بودن ادوات و امکانات و انگیزه‌های صیادان است (۵۰).

نگاهی به صید ماهی سفید طی سال‌های گذشته نشان می‌دهد که این ماهی دارای ذخایر قابل‌توجهی در دهه اول این قرن بوده است. اما بدلیل بهره‌برداری بی‌رویه، صید قاچاق و نیز از بین رفتن مناطق تخم‌ریزی این ماهی در رودخانه‌ها بدلیل شن‌برداری، ورود فاضلاب‌های کشاورزی، شهری و صنعتی بداخل این منابع آبی و کاهش سطح دریای خزر (۱۸، ۲۰، ۲۱، ۳۵، ۳۶ و ۵۷) میزان صید آن روند کاهشی داشته تا اینکه در دهه ۶۰ میزان صید به حداقل مقدار خود رسید. لذا شیلات ایران تصمیم به احیاء ذخایر از بین رفته این ماهی نمود و با رهاسازی لارو ماهی سفید در دهه ۴۰ و رهاسازی بچه ماهی سفید در اوایل دهه ۵۰ در رودخانه (۱۹) کار بازسازی از سال ۱۳۶۱ آغاز گردید که این امر در بازسازی ذخایر این ماهی تأثیر بسزایی داشته است. بطوریکه متوسط صید در دهه ۷۰ نسبت به دهه ۶۰ بیش از سه برابر افزایش داشته است. اما به نظر می‌رسد که تنوع گونه‌ای صید طی دهه‌های اخیر تغییرات زیادی نموده است. چراکه سهم ماهی سفید از کل صید از ۳۱/۸٪ در دهه اول به ۵۵/۱٪ در دهه ۵۰ رسیده است. این در حالی است که سهم سایر ماهیان طی این مدت بدلیل نابودی ذخایر آنها کاسته شده است و همین امر تنوع زیستی ماهیان را در سواحل ایران (دریای خزر) تحت تأثیر قرار داده است. صید و صیادی سبب کاهش تنوع جوامع ماهیان و بی‌مهرگان در شمال شرق اقیانوس اطلس شده است (۶۱).

بنظر می‌رسد که در دریای خزر نیز کاهش تنوع گونه‌ای ناشی از فعالیت انسانی بوده چراکه بسیاری از تغییرات زیستی، شیمیایی و فیزیکی با دخالت انسان دارای اثرات معکوس روی تنوع است (۶۷). بنابراین بهره‌برداری از یک‌گونه قطعاً بر روی گونه‌های دیگر از طریق صید

لازم برای مهاجرت و تخم‌ریزی را ندارد. از طرفی ماهیان با طول و وزن متوسط مهاجرت و تخم‌ریزی موفق‌تری نسبت به ماهیان ریز و بسیار درشت خواهند داشت البته لازم به ذکر است که پژوهش‌های بیشتری در زمینه زیست‌شناسی این‌گونه و سایر گونه‌ها نیاز است تا بتوان ارزیابی صحیحی از اهمیت شرایط محیطی بر میزان صید و پویایی جمعیت اجتماعات این‌گونه‌های با ارزش اقتصادی و اکولوژیکی پی برد.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله نویسندگان مقاله از تمامی همکاران و دانشجویان در دانشگاه غیرانتفاعی تنکابن و سایر محققین که در مراحل مختلف انجام این پروژه همکاری علمی - عملی و مشاوره‌ای داشته‌اند قدردانی می‌نمایند.

که با توجه به وابستگی ذخیره ماهی سفید که تکثیر مصنوعی این مسئله می‌تواند ریشه در این فرآیند داشته باشد. نرخ بهره‌برداری از ذخیره ماهی سفید تا حدودی بیش‌ازحد ایتیمم آن بوده که بایستی با تنظیم فعالیت صیادی و عدم افزایش تعداد شرکت‌های تعاونی پره و نیز کنترل صید قاچاق، آن را کنترل نموده است. بررسی‌های انجام‌شده در تحقیق حاضر پیشنهاد می‌کند که شرایط محیطی می‌تواند بر عوامل بیولوژیکی تأثیرگذار باشد. میزان تلاش صیادی هم می‌تواند بر کاهش فاکتورهای رشد نظیر طول، وزن و سطح سن (عامل بیولوژیک) ماهی سفید دریای خزر اثرگذار باشد. از طرفی به نظر می‌رسد تأثیر عوامل بیولوژیکی بر صید و مهاجرت ماهی سفید، از عوامل محیطی به‌طور معناداری بیشتر باشد که البته برای اثبات نیاز به مطالعات بیشتری می‌باشد. در صورتیکه ماهی به سن و یا وزن مطلوب به‌منظور تخم‌ریزی نرسد، آمادگی

منابع

- آذری تاکامی، ق.، ۱۳۵۶. تکامل تکثیر و پرورش تاسماهیان، دومین سمینار، اقیانوس‌شناس کشور، سازمان تحقیقات شیلات ایران، صفحات ۱۹۶-۱۸۷.
- امینیان فتیده، ب.، حسین زاده صحافی، ه.، شعبانی، ع.، و یغمایی، ف.، ۱۳۷۸. بررسی خصوصیات تولیدمثلی ماهی سفید دریای خزر، پژوهش و سازندگی، شماره ۷۹، صفحات ۱۵۱-۱۴۵.
- امینیان فتیده، ب.، حسین زاده صحافی، ه.، شعبانی، ع.، یغمایی، ف.، و شفیع‌ی ثابت، س.، ۱۳۸۷. تعیین مراحل رسیدگی جنسی ماهی سفید دریای مازندران با کمک شاخص‌های زیستی، نشریه علوم، دانشگاه تربیت‌معلم، دوره ۸، شماره ۲، صفحات ۱۲۰-۱۰۷.
- امینیان فتیده، ب.، و شفیع‌ی ثابت، س.، ۱۳۸۹. بررسی شاخص‌های زیستن ماهیان استخوانی دریای خزر صیدشده توسط دو نوع تور کشیدنی پره (Beach seine) سواحل جنوب غربی دریای خزر، مجله علوم زیستی واحد لاهیجان، سال چهارم، شماره چهارم، صفحات ۲۷-۱۵.
- ایمانپور، م.ر.، اسفندیاری ملکی، م.، و پاکروان، س.، ۱۳۹۳. ترکیبات بیوشیمیایی مایع تخمدانی ماهی سفید جنوب دریای خزر (Kamensky, 1901 *Rutilus frisii kutum*) تأثیر آن روی خصوصیات حرکتی اسپرم، مجله پژوهش‌های جانوری (مجله زیست‌شناسی ایران)، دوره ۲۷، شماره ۳، صفحات ۳۰۶-۳۰۰.
- بریمانی، ا.، ۱۳۵۶. ماهی‌شناسی و شیلات، جلد دوم، انتشارات دانشگاه ارومیه، صفحه ۲۳۶.
- پاتیمار، ر.، ۱۳۸۶. بررسی ساختار سنی ماهی سفید مهاجر به رودخانه تنکابن، مجله شیلات، سال اول، پیش‌شماره سوم، دانشگاه آزاد، صفحات ۵۴-۴۷.

۸. پذیرا، ع.، امامی، م.، کوه‌گردی، ا.، وطن‌دوست، ص. و اکرمی، ر.، ۱۳۸۷. اثر برخی عوامل محیطی بر تنوع زیستی ماکروبتنوزهای رودخانه دالکی و حله بوشهر، مجله شیلات، سال دوم، شماره چهارم، صفحات ۱۵-۱۳.
۹. پورکاظمی، م.، ۱۳۷۹. مدیریت و بازسازی ذخایر پایدار، مجموعه مقالات بازسازی ذخایر، معاونت تکثیر و پرورش، صفحات ۲۱۴-۲۰۳.
۱۰. پیری، م.، رضوی صیاد، ب.ع.، غنی نژاد، د.، و ملکی شمالی، ع.، ۱۳۷۸. ماهیان استخوانی دریای خزر (آب‌های ایران) گذشته حال آینده توسعه پایداری، مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندرانزلی، ۴۶ ص.
۱۱. حسن‌پور، ن.وم.، ۱۳۷۴. تنوع زیستی منابع دریایی، انتشارات مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی، صفحه ۱۵۸.
۱۲. حسینی، ه.، نجات‌خواه، پ.، و فضل‌ی، ح.، ۱۳۸۹. سن و پارامترهای رشد ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) (Kamenski) در دریای خزر (استان مازندران)، فصلنامه محیط‌زیست جانوری، سال دوم، شماره ۳، صفحات ۲۴-۱۷.
۱۳. خارا، ح.، به‌گزین، م.، یوسفیان، م.، رهبر، م.، احمدنژاد، م.، و بینایی، م.، ۱۳۹۰. اثر دما و زمان مهاجرت روی کارایی تکثیر مصنوعی ماهی سفید ماده مهاجر به رودخانه شیروود، مجله علوم‌زیستی واحد لاهیجان، سال پنجم، شماره چهارم، جلد دوم، صفحات ۷۷-۸۴.
۱۴. خارا، ح.، به‌گزین، م.، یوسفیان، م.، رهبر، م.، احمدنژاد، م.، و بینایی، م.، ۱۳۸۹. اثر سن بر عملکرد تولیدمثلی مولدین نر ماهی سفید (*Rutilus frisii*) kutum رودخانه تنجن، مجله شیلات، سال چهارم، شماره سوم، صفحات ۱۱۷-۱۰۹.
۱۵. خانی پور، ع.، و ولی پور، ع.، ۱۳۸۸. ماهی سفید جواهر دریای خزر، پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخل کشور-بندر انزلی، ۵، صفحات ۸۸-۱.
۱۶. دریانبرد، ر.، عبدالملکی، ش.، خدمتی، ک.، نهرور، ب.، طالشیان، ح.، باقرزاده، ف.، فضل‌ی، ح.، و بندانی، غ.، ۱۳۸۶. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر، موسسه تحقیقات شیلات ایران، صفحه ۷۳.
۱۷. دریانبرد، غ.، ۱۳۹۱. بررسی برخی از شاخص‌های بیولوژیکی ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر، واحد اجرا: پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ۷۲ ص.
۱۸. رضوی صیاد، ب.، ۱۳۶۹. ارزیابی و مدیریت ذخایر ماهیان استخوانی و اقتصادی دریای مازندران، مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان، صفحه ۸۶.
۱۹. رضوی صیاد، ب.، ۱۳۷۴. ماهی سفید، وزارت جهاد کشاورزی، موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، ۱۸۷ ص.
۲۰. رضوی صیاد، ب.ع.، ۱۳۷۸. مقدمه‌ای بر اکولوژی دریای خزر، انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، صفحه ۹۰.
۲۱. سادالایف، ک.، و ازیروف، ت.، ۱۹۶۵. گزارش فنی اقتصادی در مورد تولید ذخایر ماهیهای شیلاتی در قسمت آب‌های ایرانی دریای خزر، سازمان تحقیقات شیلات، بندر انزلی، صفحه ۴۳.
۲۲. سالنامه آماری شیلات ایران، ۱۳۷۹-۱۳۸۶. دفتر برنامه‌ریزی-گروه آمار.

۲۳. ستاری، م.، شاهسونی، د.، و شفیع، ش.، ۱۳۸۳. ماهی‌شناسی سیستماتیک ۲، رشت: حق‌شناس، صفحات ۴۴۲-۴۴۳.
۲۴. شفیع ثابت، س.، ایمانپور، م.، امینیان فتیده، ب.، و گرگین، س.، ۱۳۸۷. مطالعه روند رسیدگی تخمدان و برخی از شاخصهای گنادی ماهی سفید دریای خزر (*Rutilus frisii kutum Kamenskii*, 1901) در استان گیلان (ناحیه بندرکیاشهر). مجله علوم زیستی واحد لاهیجان، سال دوم، شماره ۴، صفحات ۳۷-۴۸.
۲۵. شفیع ثابت، س.، ایمانپور، م.، امینیان فتیده، ب.، و گرگین، س.، ۱۳۹۰. مطالعه برخی از شاخصهای یونی متابولیتی خون در مولدین ماده بالغ و در حال بلوغ ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum Kamenskii*, 1901) مجله زیست‌شناسی ایران، دوره ۲۴، شماره ۲، صفحات ۳۰۲-۲۹۳.
۲۶. عبدالملکی، ش.، و غنی‌نژاد، د.، ۱۳۸۲. وضعیت ذخایر ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر، مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، ۱۲۶ ص.
۲۷. عبدالملکی، س.، غنی‌نژاد، د.، صیاد بورانی، م.، پورغلام، ا.، فضل‌ی، ح.، و مرادخواه، س.، ۱۳۸۲. گزارش ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۱۳۸۲. موسسه تحقیقات شیلات ایران، پژوهشکده آبی‌پروری آبهای داخلی، بندر انزلی، صفحات ۲-۵.
۲۸. عبدالملکی، ش.، ۱۳۸۵. بررسی روند تغییرات ذخایر ماهی سفید دریای خزر (ایران)، مجله علمی شیلات ایران، سال پانزدهم، شماره ۲، صفحات ۸۷-۹۹.
۲۹. عبدالملکی، ش.، و غنی‌نژاد، د.، ۱۳۸۶. ارزیابی ذخایر ماهی سفید در سواحل ایرانی دریای خزر در سال
۳۰. عبداللهی، م.، و ایمان پور، م.، ۱۳۹۳. اثر زمان مهاجرت تولیدمثلی روی برخی خصوصیات زیست‌شناختی تخمک و تخم ماهی سفید *Rutilus frisii kutum kamenskii* 1901. مجله پژوهش‌های جانوری (مجله زیست‌شناسی ایران)، دوره ۲۷، شماره ۱، صفحات ۸۸-۸۰.
۳۱. عقیلی، ک.، محمدی، ف.، ۱۳۹۰. بررسی میزان صید، ترکیب سنی و طولی ماهی سفید در خلیج گرگان، مجله علوم زیستی واحد لاهیجان، سال پنجم، شماره چهارم، جلد اول، صفحات ۹۸-۸۹.
۳۲. عمادی، ح.، ۱۳۵۶. ماهی سفید و وضعیت گذشته و کنونی آن در آب‌های شمال ایران، سازمان تحقیقات شیلات ایران- بندر انزلی، صفحه ۷۵.
۳۳. غنی‌نژاد، د.، ۱۳۷۵. ارزیابی ماهیان استخوانی و اقتصادی دریای خزر در سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۵ مرکز تحقیقات شیلات گیلان، بندرانزلی، صفحه ۷۴.
۳۴. غنی‌نژاد، د.، ۱۳۷۶. ارزیابی ماهیان استخوانی و اقتصادی دریای مازندران، شرکت سهامی شیلات ایران، تهران، صفحه ۷۴.
۳۵. غنی‌نژاد، د.، مقیم، م.، و عبدالملکی، ش.، ۱۳۷۷. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۱۳۷۶-۷۷. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی، صفحه ۷۴.
۳۶. غنی‌نژاد، د.، مقیم، م.، و عبدالملکی، ش.، ۱۳۷۹. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۱۳۷۸-۷۹. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی، صفحه ۱۴۹.
۳۷. غنی‌نژاد، د.، مقیم، م.، و عبدالملکی، ش.، ۱۳۸۰. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال

۴۴. کریم‌زاده، ق.، و محمدی، م.، ۱۳۹۲. مدیریت صید و بهره‌برداری آبزیان به زبان ساده و کاربردی، پرتو واقعه. چاپ اول، صفحات ۱۲-۱.
۴۵. کیابی، ب.، قائمی، ر.، و عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. اکوسیستم‌های تالابی و رودخانه‌ای استان گلستان، اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان گلستان، صفحه ۱۸۲.
۴۶. گلشاهی، ک.، و مرادنژاد، ح.، ۱۳۸۷. روند مهاجرت و وضعیت تکثیر ماهی سفید در رودخانه گهرباران (استان مازندران)، مجله شیلات، سال دوم، شماره چهارم، صفحات ۶-۱.
۴۷. موسوی، م.، ۱۳۸۴. گزارشی در مورد تکثیر و پرورش ماهی سفید، شرکت سهامی شیلات ایران، صفحه ۵۹.
۴۸. نوعی، م.، و غنی‌نژاد، د.، ۱۳۷۰. ارزیابی ذخایر ماهیان دریای خزر در سال ۷۰-۱۳۶۹، مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندرانزلی، صفحه ۸۹.
۴۹. وثوقی، غ.، و مستجیر، ب.، ۱۳۷۱. ماهیان آبهای شیرین، انتشارات تهران، صفحات ۲۲۹-۲۲۷.
۵۰. یلقی، س.، قربانی، ر.، و عقیلی، م.، ۱۳۸۹. ارزیابی سودآوری تعاونی‌های صید پره ماهیان استخوانی مستقر در جنوب شرقی دریای خزر، محدوده استان گلستان در سال ۱۳۸۵-۱۳۸۴. مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، سال چهارم، شماره چهارم، صفحات ۳۶-۴۲.
۵۱. Afraei Bandpei, A., Mansor, M., Abdolmalaki, S.h., Keymaram, F., Mohamad Isa, M., and anbaz, A., 2010. Age and growth of kutum (*Rutilus frisii kutum*, Kamensky, 1901) in southern Caspian Sea. *International Aquatic Research*, 2, PP: 25-33.
۵۲. Anderson, R.O., and Neumann, R.M., 1996. Length, weight, and associated structural indices. *Fisheries Techniques*, 2nd ed, PP: 447-482.
۵۳. Bagenal, T.B., 1978. *Methods for assessment of fish production in freshwater*. Black well Scientific Publications. Oxford. UK, 365p.
۵۴. Berg, L.S., 1946. *Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries*. Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem, Vol. II, 430 PP.
۵۵. Berg, L.S., 1965. *Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries*. 4th Edition, Israel Program for Scientific Translations Ltd.,
- ۸۰-۱۳۸۹. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، صفحه ۹۸.
۳۸. غنی‌نژاد، د.، ۱۳۸۳. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۸۳-۱۳۸۲. تحقیقات شیلات ایران، صفحه ۱۷۳.
۳۹. غنی‌نژاد، د.، ۱۳۸۷. تعیین پتانسیل صید ماهیان استخوانی و بهره‌برداری از آن در دریای خزر، ۵۸ ص.
۴۰. فضل‌ی، ح.، دریانبر، غ.، پورغلام، ر.، عبدالملکی، ش.، بندانی، ع.، و صفوی، ا.، ۱۳۹۱. بررسی کیفی وضعیت ذخایر ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) (Kamensky, 1901) در دریای خزر طی سالهای ۱۳۹۰، مجله علمی شیلات ایران، سال ۲۱، شماره ۶۴، صفحات ۳۵-۱.
۴۱. قاسم‌اف، س.، ۱۳۷۲. دریای خزر، ترجمه عادل‌ی، مرکز تحقیقات شیلات انزلی، صفحه ۵۶.
۴۲. قلی‌اف، ذ.م.، ۱۹۹۷. کپور ماهیان و سوف ماهیان حوزه جنوبی و میانی دریای خزر (ساختار جمعیت‌ها، اکولوژی، پراکنش و تدابیری جهت بازسازی ذخایر)، ترجمه یونس عادل‌ی، مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندرانزلی. صفحه ۴۴.
۴۳. کازانچف، ای. ان.، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن، ترجمه ابوالقاسم شریعتی، ۱۳۷۱. شرکت سهامی شیلات ایران، صفحه ۱۷۱.

- (Russian version published in 1949), Jerusalem. 510 p.
56. Biswas, S.P., 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian publishers PVT Ltd. *New Delhi*: 157p.
 57. Coad, B.W., 1980. Environmental change and its impact on the freshwater fishes of Iran. *Biological Conservation*. Vol. 19, PP: 51-80.
 58. Coad, 1995. Freshwater fishes of Iran. Species Account- Cyprinidae- *Rutilus*. <http://www.biancoad.com>
 59. Froese, R., 2004. Keep it simple: Three indicators to deal with overfishing. *Fish and Fisheries*, 5, PP: 86-91.
 60. Gulland, J.A., 1983. Fish stock assessment. A manual of basic methods. *FAO/Wiley series on food and agriculture*, PP: 223-227.
 61. Jennings, S., and Reynolds, J.d., 2000. Impact of fishing on diversity: from pattern to process. In: *The effect of fishing on non-target species and habitat*. (ed. M.J. Kaiser and S.J. Groot). *Blackwell science, Oxford*. PP: 235-250.
 62. Jorjani, M., 2001. Investigation of age, growth and reproduction of *Rutilus frisii kutum* in Gorganrood River estuary, Caspian Sea. Abstract of *The first symposium of teleosts in Caspian Sea, Anzali port*, PP: 43-44.
 63. Keivany, y., Zare, p., and Kalteh, k., 2012. Age, Growth and Reproduction of the Female Kutum, *Rutilus kutum* (Kamensky, 1901) (Teleostei: Cyprinidae), in Gorgan-Rud Estuary, Northern Iran. *Research in Zoology*, 2(3), PP: 7-14.
 64. King, M., 1995. Fisheries biology, assessment and management. *Fishing News Books* 340 p.
 65. 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*, 1965, 210 p.
 66. Patimar, r., 2008. Some Biological Aspects of the Sharpnose Mullet *Liza saliens* (Risso, 1810) in Gorgan Bay-Miankaleh Wildlife Refuge (the Southeast Caspian Sea) *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, PP: 225-232.
 67. Pullen, J.S.H., 1997. Protection marine biodiversity and integrated coastal zone management. In: *marine biodiversity, pattern and process* (eds. R.F.G Ormond J.D. Gage and M.V. Angel). *Cambridge university press*, PP: 394-427.
 68. Roberts, C.M., 1995. Rapid build-up of fish biomass in a Caribbean marine reserve. *Journal of Conservation Biology*. 9(4), 815 p.

Effect of biological and environmental conditions on the catch rate and migration of *Rutilus Frisii Kutum* in the southeast basin of the Caspian Sea (Golestan Province)

Aminian fatideh B.¹, Mohammadi M.², Karimzadeh Gh.², Mohammad Jafari A.² and Vahdati Rad N.²

¹ Mirza Koochak Khan Center for Higher Education in Fishery Science and Industries, Rasht, I.R. of Iran

² Roudaki Institute of Higher Education Agriculture, Tonekabon, I.R. of Iran

Abstract

The Caspian Sea is the world's largest closed lake that is very important. Bony Fish are the most important and most valuable fish in the sea, which unfortunately its reserves in recent years for various reasons is declining. To study the biological effects of environmental factors on fish and white fish migration Caspian Sea (*Rutilus frisii kutum*) in the pre-op area Miankaleh (Golestan Province), sampled from 20 October 1392 to 30 April 1393 was conducted. Hunting by cooperatives blade (net blockade) in the study was performed. The total catch per unit of fishing effort in the research livestock cooperatives mentioned provinces, 63/18 kg is achieved. The combination of white fish in the study area was 21/10 percent. Most of the catch per unit effort (one step seine operations per day) white fish was in March. Whitefish from 1 to 8 years of age distribution of the age groups 5-3 years, in total, about 2/81 of a combination of age, respectively. The most frequent age group was 4 years 6/39 of the great fishing that the average length of 36-32 cm included and an average weight of 1350 to 800 grams. The maximum longitudinal length frequency whitefish in class 5 / 45-5 / 40 cm in the frequency of about 28/36% of white fish as well. The maximum weight of the fish abundance, between 750-450 grams, which is 85/35% of white fish in the 6 month study, to be allocated. Sex composition of 700 samples studied fish in the basin southeast of the Caspian Sea, including 239 male and 371 pieces of fish material. The composition of the male sex is 55/1. But in terms of qualitative changes in the store, we see that the most important low growth factors such as length, weight and age white fish than a decade ago. The concentration and distribution of the fish to migrate, to a large extent dependent on physical conditions such as temperature, sea currents, substrate and type of wind that stimulate fish to migrate and spawn in the south-eastern shore of the Sea Caspian is very effective.

Keywords: *Rutilus frisii kutum*, catch rate, Caspian Sea, migration, spawning.