

تأثیر شرایط محیطی و بیولوژیکی بر مهاجرت و صید ماهی سفید در

حوضه جنوب غربی دریای خزر

قاسم کریمزاده^{۱*}، عذرا نژاد مقدم^۲، مریم گرجیان^۳

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر شرایط محیطی و بیولوژیکی بر مهاجرت و صید ماهی سفید در حوضه جنوب غربی دریای خزر می باشد. بدین منظور نمونه برداری از این گونه از آبان سال ۱۳۹۲ تا فروردین سال ۱۳۹۳ در شهرستان تنکابن (استان مازندران) توسط تورمحاصره ای شرکت های تعاونی پره انجام گرفت. میزان کل صید در واحد تلاش (یک مرحله عملیات پره کشی در روز) ۲۲۰ کیلوگرم محاسبه گردید. ۶۹ درصد از کل صید ایستگاه های تعاونی های پره شهرستان تنکابن را ماهیان سفید تشکیل دادند. دامنه سنی نمونه های مورد بررسی در گروه های سنی ۱-۷ سال بودند که از میان گروه های سنی ذکر شده، گروه سنی ۴ سال، بیشترین فراوانی (۵۱/۱ درصد)، گروه سنی ۱ سال، کمترین فراوانی (۰/۸ درصد) را داشتند. بیشترین فراوانی طولی ماهی سفید در کلاسه طولی ۴۲-۳۸ سانتیمتر با فراوانی ۳۴/۷ درصد از صید ماهی سفید بوده است. دامنه تغییرات وزنی ماهی سفید در نمونه های صید شده، ۲۲۴۰-۲۴۰ کیلوگرم بود. بیشترین فراوانی وزنی در کلاسه وزنی ۸۴۰-۶۴۰ قرار داشته که حدود ۳۰/۵ درصد از فراوانی وزنی را شامل می شود. نسبت ماهیان نر بیش تر از ماهیان ماده صید شده می باشد. نتایج پژوهش بیانگر افزایش قابل ملاحظه ذخایر ماهی سفید نسبت به دهه های گذشته از لحاظ کمی است، بطوریکه میزان صید نسبت به زمانیکه ذخایر و شرایط زیست محیطی رودخانه ها در وضعیت بسیار خوبی قرار داشته، افزایش نشان می دهد. اما به لحاظ کیفی تغییراتی را در ذخیره ملاحظه می نمایم که مهمترین آن پایین بودن فاکتورهای رشد نظیر طول، وزن و همچنین سن ماهی سفید نسبت به سنوات گذشته می باشد. یافته های این پژوهش نشان دهنده تأثیر عوامل محیطی بر عوامل بیولوژیکی است. همچنین عوامل بیولوژیکی نسبت به عوامل محیطی تأثیر بیشتری روی صید و مهاجرت دارد.

کلید واژه: ماهی سفید، عوامل بیولوژی، عوامل محیطی، صید، مهاجرت.

۱. استادیار گروه شیلات، دانشگاه غیرانتفاعی رودکی، تنکابن، ایران Karimzadeg@yahoo.com
۲. گروه شیلات، دانشگاه غیرانتفاعی رودکی، تنکابن، ایران
۳. گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

۱- مقدمه

ماهیان استخوانی دریای خزر و سواحل ایرانی از تنوع زیادی برخوردار نمی‌باشند و به غیر از گونه‌ی مربوط به شگ ماهیان، سایر گونه‌ها جزء ذخایر ساحلی محسوب گردیده و لذا به لحاظ حجم و مقدار در حد کوچک و پایینی هستند. ماهی سفید گونه‌ای منحصر به فرد، بومی و دارای ارزش اکولوژیکی، اقتصادی و غذایی فراوان می‌باشد. ماهی سفید حدود ۷۸٪ از کل صید ماهیان استخوانی و ۷۶/۶٪ از کل درآمد ماهیگیران در سواحل جنوبی دریای خزر را تشکیل می‌دهد.

ماهیان استخوانی دریای خزر اکثراً جزء ذخایر و منابع ساحلی محسوب شده و لذا از ذخایر بسیار بالایی برخوردار نمی‌باشند و به راحتی تحت تأثیر فشار صید و صیادی تغییرات و نوسانات شدیدی را نشان می‌دهند بر این اساس ماهی سفید نیز که با ارزش ترین گونه ماهیان استخوانی در این دریاست تحت تأثیر چنین فشارهایی می‌باشد و می‌توان ادعا کرد در صورتیکه بازسازی ذخایر این گونه در دستور کار سازمان شیلات ایران قرار نمی‌گرفت چه بسا نسل آن با خطر نابودی مواجه می‌گردید. ذخایر ماهی سفید نسبت به دهه‌های گذشته به لحاظ کمی افزایش قابل ملاحظه‌ای داشته، بطوریکه حتی میزان صید آن از زمانی که ذخیره مطلوب و شرایط زیست محیطی رودخانه‌ها در وضعیت بسیار خوبی قرار داشته، نیز بیشتر گردیده است. اما به لحاظ کیفی تغییراتی را در ذخیره ملاحظه می‌نماییم که مهمترین آن پایین بودن فاکتورهای رشد نظیر طول، وزن و همچنین سن ماهی سفید نسبت به سنوات گذشته می‌باشد.

از طرفی با وجود اهمیت اکولوژیکی و اقتصادی ماهی سفید دریای خزر، اطلاعات کمی در رابطه با فاکتورهای محیطی و بیولوژیکی تأثیرگذار بر صید و مهاجرت این دسته از ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر وجود دارد. همچنین اندازه‌گیری طول و وزن ماهیان دارای کاربردهای متعددی در علوم زیستی ماهی و از جمله در تعیین دقیق مراحل رسیدگی جنسی آن می‌باشد. طول کل معمولاً با فاکتورهایی نظیر وزن، سن، بلوغ، میزان هم‌آوری، دارای ارتباط نزدیکی بوده، به گونه‌ای که می‌توان با تعیین هر یک از اشکال طولی، تخمینی از وضعیت وزنی و بلوغی و هم‌آوری آنها داشته باشیم و این در حالیست که تغییرات محیطی دریای خزر تأثیر زیادی بر روی عوامل بیولوژیکی، ظاهر و تخم‌ریزی ماهی سفید دریای خزر دارد. یک سیستم منطقی شیلاتی باید بیشترین ستانده با ارزش اقتصادی را، با حداقل هزینه و نیروی کار و مواد لازم، برای بهبود سطح تولید جمعیت تأمین نماید.

در مطالعات گذشته وضعیت پارامترهای رشد، سن و صید ماهی سفید مورد ارزیابی قرار گرفت. ولی تا بحال در خصوص تأثیرات پارامترهای مهمی همچون جنس بستر، باد، دما و دیگر پارامترهای محیطی در سواحل جنوب غربی دریای خزر مورد بررسی قرار نگرفت. در این تحقیق

نتیجه بدست آمده نشان از تأثیر واضح دمای آب و شرایط تلاطم دریا، تأثیر صید مجاز و غیر مجاز و شرایط بیولوژی بر مهاجرت و صید ماهی سفید می‌باشد.

بنابراین نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند در بهره برداری اصولی، ایجاد توسعه پایدار و شناخت جامع از موجودات منابع دریایی تأثیر بسزایی دارد.

صید ماهیان استخوانی از جمله ماهی سفید در سواحل ایران به روش محاصره‌ای (پره) در سه استان گلستان، مازندران و گیلان عموماً از ۲۰ مهرماه هر سال آغاز و تا ۱۵ فروردین سال بعد ادامه دارد. نمونه برداری از ماهیان سفید بصورت تصادفی طی ۵ ماه از ۲۰ آبان ۱۳۹۲ تا ۲۰ فروردین ۱۳۹۳ در سواحل جنوب غربی دریای خزر در ۳ ایستگاه (شرکت تعاونی ظفر نشتارود، اتحاد میاناله، شهید شیرودی رامسر) آغاز گردید. نمونه برداری به صورت هر دو هفته یکبار و در هر مرحله حدود ۵۰ قطعه ماهی سفید در گروه‌های طولی-سنی مختلف انتخاب شد. برای صید گونه مورد نظر از تورهای پره (محاصره‌ای) با چشمه ۳۳ میلی متری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

استقرار تورهای پره با چشمه ۳۳ میلی متر و عمق تور ریزی ۲۰ متر، در طول ۵ ماه در ۳ ایستگاه مربوطه انجام شد. اساس کار بر مبنای صید مجاز توسط اداره شیلات انجام گرفت و مدت استقرار تورها در آب به شرایط اقلیمی، توپوگرافی، دسترسی به محل صید، مطلوب بودن صید و مناطق جغرافیایی بوده است. طول و عرض تور به ترتیب ۱۱۰۰، ۱۶-۱۲ متر بوده است.

طول چنگالی ماهیان با دقت ۱ میلی متر با استفاده از تخته زیست‌سنجی و وزن ماهیان با دقت ۱ گرم توسط ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری شدند. برای تعیین سن از روش شمارش خطوط سالانه رشد بر روی فلس استفاده می‌شود. از آنجایی که فلس‌ها نسبت به ساختارهای سخت دیگر در بدن ماهیان کثیرالانتشارترند بیش‌تر از سایر قسمت‌های بدن برای تعیین سن استفاده می‌شوند از طرف دیگر فلس‌ها راحت‌تر جمع‌آوری و قرائت می‌شوند. معمولاً برای تهیه فلس جهت تعیین سن از فلس‌های ناحیه میانی و جانبی بدن استفاده می‌شود. اکثراً از ناحیه میانی بدن و زیر باله پشتی و بالای خط جانبی به جهت اینکه دارای فلس‌های متقارن و بزرگ، با خطوط منظم و مشخص است استفاده می‌شود. سپس نمونه‌ی فلس ماهیان برای تعیین سن به آزمایشگاه منتقل شده و پس از شستشو زیر لوپ با بزرگنمایی ۲۴X مورد بررسی قرار گرفتند. تعیین جنسیت با استفاده از مطالعات ماکروسکوپی و به روش کالبد شکافی انجام شده است. همچنین در اواخر فصل صید از تغییرات ظاهری برای تعیین جنسیت استفاده شده است.

تعیین رسیدگی جنسی، با شکافی در حفره شکمی، بصورت ماکروسکوپی صورت پذیرفت. طبق منابع موجود تخمدان ماهی سفید را می‌توان به شش قسمت تقسیم نمود. این شش مرحله عبارتند: از مرحله اول- نابالغ: اندامهای جنسی بسیار کوچک و نزدیک به ستون مهره، بیضه‌ها و

تخمندان ها شفاف، رنگ متمایل به خاکستری، تخم ها غیر قابل رویت با چشم غیر مسلح (اووگونی) مرحله دوم- نابالغ در حال رسیدگی: بیضه ها و تخمدانها نیمه شفاف، خاکستری، نصف یا کمی بیشتر از نصف طول محوطه شکمی، تخم های منفرد با ذره بین قابل رویت، ماهیان تخم ریزی کرده (در حال استراحت) در این طبقه قرار می گیرند. (تخمک های اولیه)

مرحله سوم- در حال توسعه: بیضه ها و تخمدان ها تیره، متمایل به قرمز با مویرگ های خونی، نصف محوطه شکم را اشغال نموده و تخم ها با چشم غیر مسلح قابل رویت به صورت دان دان می باشد. (تخمک های حفره دار)

مرحله چهارم- آماده تخم ریزی: اندام های جنسی محوطه شکمی را پر کرده و بیضه ها سفید رنگ، مایع اسپرم در اثر فشار ریخته شده و تخم ها کاملاً گرد و بعضی نیمه شفاف و رسیده هستند (تخمک های دارای واکنش های حاوی کیسه زرده)

مرحله پنجم- در حال تخم ریزی: تخم و اسپرم فشار اندک جاری شده، بیشتر تخم ها نیمه شفاف با تعدادی از تخم های روشن خارج می شوند.

مرحله ششم- تخم ریزی کرده: تخمدان ها شل و چروکیده، محوطه شکمی کاملاً خالی و تخم ها تخلیه شده اند.

همچنین به منظور دقت عمل موضوع صدرالاشاره بصورت میدانی در تعاونی های پره و آزمایشگاه، مراحل رسیدگی جنسی انجام گردیده است.

دمای آب منطقه مورد مطالعه (حوزه جنوب غربی دریای خزر) با استفاده از دماسنج جیوه‌ای با دقت ۱ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شد. وضعیت دریا و جهت باد نیز با استفاده از تجربیات صیادان خبره و بویژه لسمان (سرصیاد) (فرمانده - تورریز تعاونی پره)، مشاهده مستقیم و همچنین از ایستگاه- های هواشناسی بدست آمده است. جهت تعیین نوع بستر از مثلث بافت شناسی استفاده می‌گردد. در این روش اندازه ذرات تشکیل دهنده بستر با توجه به درصد شن، رس و سیلت، جنس بافت بستر تعیین می‌گردد. علاوه بر این، استفاده از اطلاعات مرکز ملی اقیانوس شناسی، تجربیات صیادان خبره و بویژه لسمان (سرصیاد) (فرمانده - تورریز تعاونی پره)، مشاهده مستقیم، بصورت تجربی برای تعیین نوع بستر اقدام شده است. میزان صید ماهی در طی ۵ ماه توسط آمار ارائه شده توسط شیلات مورد بررسی قرار گرفته است.

صید در واحد تلاش با استفاده از رابطه $CPUE = C / f$ بدست آمد که C میزان صید کل

سال بر حسب کیلوگرم و f میزان کل تلاش صیادی در سال می‌باشد

به منظور کاهش خطا، داده‌های صید در واحد تلاش به $\ln(CPUE + 1)$ تبدیل شد.

ضمناً اطلاعات مربوط میزان کل صید و تعداد تلاش صیادی از طریق آمارهای اخذ شده از

اداره شیلات کل مازندران تهیه شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آمار توصیفی (شاخص‌های مرکزی و پراکندگی)، برای رسم نمودارها از برنامه Excel استفاده می‌گردد.

۲- نتایج

حدود ۷۰۰ نمونه در تحقیق حاضر مورد بررسی و آزمایش قرار گرفت. جدول ۱ نشان می‌دهد که نوسانات طولی ماهی سفید صید شده در شهرستان تنکابن، ۵۲ ± ۲۷ سانتی‌متر و میانگین طول چنگالی در نمونه‌های بررسی شده برابر $۳۹/۲$ سانتی‌متر می‌باشد. کمترین، بیشترین و میانگین طول چنگالی در ماهیان سفید نر صید شده به ترتیب عبارتند از، ۲۷، ۴۸ و $۳۸/۳$ سانتی‌متر و برای ماهیان ماده، به ترتیب ۳۲، ۵۲ و $۴۰/۴$ سانتی‌متر می‌باشد.

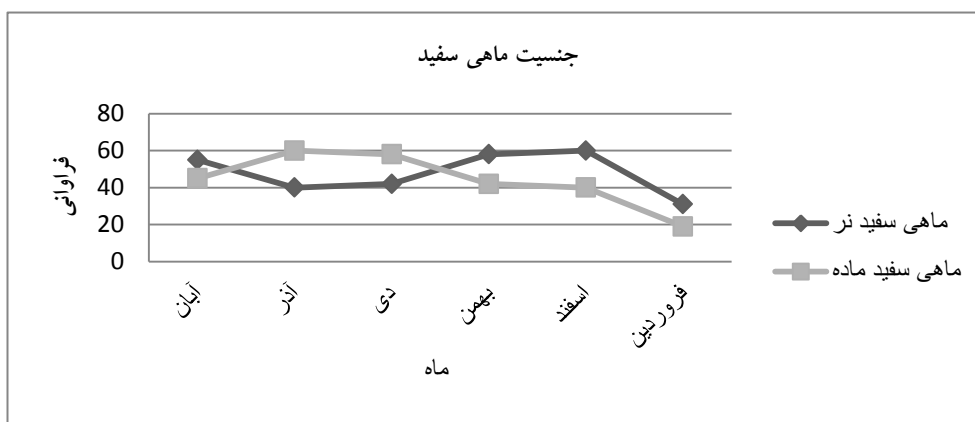
طی ماه‌های نمونه‌برداری حداکثر فراوانی طولی ماهی سفید در کلاسه طولی ۳۸-۴۲ سانتی‌متر با فراوانی $۳۴/۷\%$ قرار داشته و حداقل فراوانی طولی ماهی سفید در کلاسه طولی ۵۴-۵۰ سانتی‌متر با فراوانی $۰/۴$ درصد قرار دارند.

جدول ۱- طول چنگالی ماهی سفید کل، نر و ماده در حوضه جنوب غربی دریای خزر (۱۳۹۲-۱۳۹۳).

ماه	میزان طول چنگالی			ماهی سفید کل (سانتی‌متر)			ماهی سفید نر (سانتی‌متر)			ماهی سفید ماده (سانتی‌متر)		
	حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین
آبان	۲۷	۴۸	$۳۸/۱ \pm ۵/۵$	۲۷	۴۲	$۳۶/۷ \pm ۳/۶$	۲۷	۴۸	$۳۹/۵ \pm ۵/۴$	۲۷	۴۸	$۳۹/۵ \pm ۵/۴$
آذر	۳۰	۴۸	$۳۸/۹ \pm ۳/۹$	۳۰	۴۵	$۳۷/۲ \pm ۳/۵$	۳۰	۴۸	$۴۰ \pm ۳/۸$	۳۰	۴۸	$۴۰ \pm ۳/۸$
دی	۳۲	۴۹	$۳۹ \pm ۴/۲$	۳۲	۴۶	$۳۷/۵ \pm ۳/۳$	۳۲	۴۹	$۴۰ \pm ۴/۸$	۳۲	۴۹	$۴۰ \pm ۴/۸$
بهمن	۳۰	۵۲	$۳۹/۳ \pm ۴/۹$	۳۰	۴۷	$۳۸/۴ \pm ۳/۵$	۳۰	۵۲	$۴۰/۴ \pm ۵$	۳۰	۵۲	$۴۰/۴ \pm ۵$
اسفند	۳۴	۵۲	$۴۰/۱ \pm ۲/۹$	۳۴	۴۸	$۳۹/۴ \pm ۳/۶$	۳۴	۵۲	$۴۱ \pm ۴/۶$	۳۴	۵۲	$۴۱ \pm ۴/۶$
فروردین	۳۷	۵۰	$۴۰/۴ \pm ۳/۱$	۳۷	۴۵	$۳۹/۷ \pm ۲/۳$	۳۷	۵۰	$۴۱/۵ \pm ۳/۶$	۳۷	۵۰	$۴۱/۵ \pm ۳/۶$

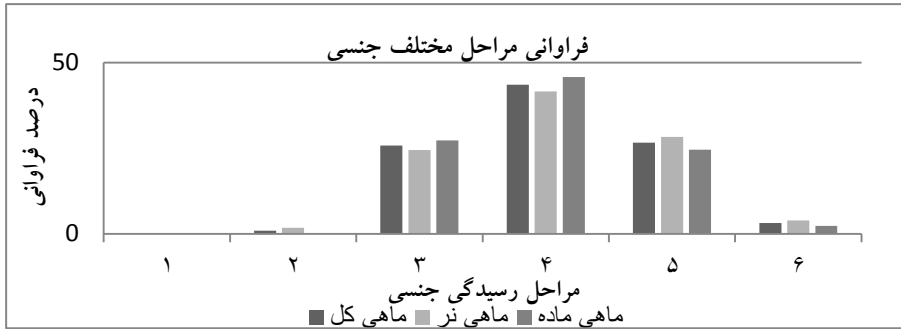
دامنه تغییرات وزنی کل ماهی سفید بین ۲۰۵۶-۲۴۸ گرم بوده و میانگین وزن ماهی سفید در نمونه‌های بررسی شده برابر ۸۲۲ گرم می‌باشد. کمترین، بیشترین و میانگین وزن ماهی سفید نر به ترتیب برابر ۲۴۸، ۱۲۵۰ و ۷۰۹ گرم و در ماهی سفید ماده به ترتیب به ۴۵۰، ۲۱۵۰ و ۹۴۴ گرم می‌باشد. جدول ۲ نشان می‌دهد که طی ماه‌های نمونه‌برداری حداکثر فراوانی وزنی ماهی سفید در

کلاسه وزنی ۸۴۰-۶۴۰ گرم بوده که فراوانی آن حدود ۳۰/۵ درصد از صید ماهی سفید را شامل می‌شود. حداکثر فراوانی کلاسه وزنی ماهی نر و ماده به ترتیب برابر ۸۴۰-۶۴۰ با فراوانی ۳۵/۷ درصد و ۱۰۴۰-۸۴۰ با فراوانی ۲۸/۸ درصد می‌باشند. با توجه به آمار ارائه شده تنوع وزنی و انحراف معیار ماهیان ماده بیشتر از ماهیان نر می‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده، مشاهده می‌گردد نسبت ماهی نر به ماده دارای نوساناتی می‌باشد اما با نزدیک شدن به زمان تخم‌ریزی نسبت نر به ماده افزایش می‌یابد.



نمودار ۱- جنسیت ماهی در حوضه جنوب غربی دریای خزر (۱۳۹۲-۱۳۹۳).

از مجموع ۷۰۰ نمونه مورد آزمایش، حدود ۵۵۰ قطعه ماهی سفید به منظور بررسی مراحل رسیدگی جنسی در حوضه جنوب غربی دریای خزر مورد بررسی قرار گرفته که بیشترین تعداد ماهیان در مرحله ۴ رسیدگی جنسی با فراوانی ۴۳/۶ درصد و کمترین تعداد آنها در مرحله ۱ رسیدگی جنسی با فراوانی صفر درصد قرار دارند. از لحاظ جنسیت بیشترین تعداد ماهیان نر در مرحله ۴ رسیدگی جنسی با فراوانی ۴۱/۶ درصد و کمترین تعداد آنها در مرحله ۱ رسیدگی جنسی با فراوانی صفر درصد بودند. بیشترین تعداد ماهیان ماده در مرحله چهارم رسیدگی جنسی با فراوانی ۴۵/۸ درصد و کمترین تعداد آنها در مرحله ۱ و ۲ رسیدگی جنسی با فراوانی صفر درصد می‌باشند.



نمودار ۲- فراوانی ماهیان سفید نر و ماده در مراحل مختلف جنسی در حوضه جنوب غربی دریای خزر (۱۳۹۳-۱۳۹۲)

حدود ۳۴۰ عدد ماهی از طریق فلس‌هایشان، تعیین سن گردیدند. دامنه ماهی سفید در مطالعه حاضر، در گروه‌های سنی ۱-۷ سال بودند. از میان گروه‌های سنی ذکر شده، گروه سنی ۴ سال با درصد فراوانی ۵۱/۱ درصد، بیشترین و گروه سنی ۱ سال با درصد فراوانی ۰/۸ درصد کمترین میزان را به خود اختصاص دادند. در گروه نرها، گروه سنی ۴ و ۳ سال به ترتیب، ۵۱/۴۷، ۳۰/۱۴ درصد بیشترین و گروه سنی ۶ و ۷ سال با ۳۴/۶۵، ۵۱ درصد کمترین میزان را دارا بودند. در گروه ماده‌ها، گروه سنی ۴ و ۵ سال به ترتیب ۵۱، ۳۴/۶۵ درصد بیشترین و گروه سنی ۱ و ۲ سال با درصد فراوانی ۰ درصد کمترین میزان را به خود اختصاص دادند.

جدول ۲- فراوانی وزنی ماهی سفید در حوضه جنوب غربی دریای خزر (۱۳۹۳-۱۳۹۲).

ماهی سفید ماده		ماهی سفید نر		کل ماهی سفید		درصد فراوانی کلاس وزنی (گرم)
تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
۱	۰/۴ درصد	۲۳	۸ درصد	۲۴	۴/۴ درصد	۲۴۰-۴۴۰
۲	۳۷	۲۹/۷ درصد	۸۵	۲۲/۲ درصد	۲۲	۴۴۰-۶۴۰
۳	۶۶	۳۵/۷ درصد	۱۰۲	۳۰/۵ درصد	۱۶۸	۶۴۰-۸۴۰
۴	۷۶	۲۱ درصد	۶۰	۲۴/۷ درصد	۱۳۶	۸۴۰-۱۰۴۰
۵	۴۴	۴/۹ درصد	۴	۱۰/۵ درصد	۵۸	۱۰۴۰-۱۲۴۰
۶	۱۵	۰/۷ درصد	۲	۳/۱ درصد	۱۷	۱۲۴۰-۱۴۴۰
۷	۸	۰	۰	۱/۵ درصد	۸	۱۴۴۰-۱۶۴۰
۸	۵	۰	۰	۰/۹۱ درصد	۵	۱۶۴۰-۱۸۴۰
۹	۸	۰	۰	۱/۵ درصد	۸	۱۸۴۰-۲۰۴۰
۱۰	۴	۰	۰	۰/۷ درصد	۴	۲۰۴۰-۲۲۴۰

با توجه به نتایج بدست آمده، مشاهده می‌گردد نسبت ماهی نر به ماده دارای نوساناتی می‌باشد اما با نزدیک شدن به زمان تخم‌ریزی نسبت نر به ماده افزایش می‌یابد.

جدول ۳- میزان سن ماهی سفید در کلاسه‌های طولی و وزنی مختلف در حوضه جنوب غربی دریای خزر (۱۳۹۲-۱۳۹۳)

سن	میانگین طولی (سانتیمتر)	میانگین وزنی (گرم)	درصد فراوانی
۱	۲۷-۳۰	۲۴۰-۲۵۳	۰/۸
۲	۲۷/۵-۳۲	۲۵۴-۳۶۰	۳/۲۵
۳	۳۲-۳۷	۳۶۰-۵۴۰	۱۴/۲۰
۴	۳۹-۴۷	۵۴۰-۱۰۵۰	۵۱/۱
۵	۴۳-۵۲	۱۰۶۰-۱۳۰۰	۲۴
۶	۴۷-۵۴	۱۳۰۰-۱۵۲۰	۵
۷	۵۳-۵۲	۱۵۲۵-۲۲۴۰	۱/۴۷

با توجه به آمار ارائه شده از اداره کل شیلات استان مازندران، صید ماهی سفید توسط شرکت‌ها تعاونی پره از دهه سوم مهر ماه هر سال آغاز و ۱۵ فروردین سال بعد پایان می‌پذیرد.

جدول ۴- آمار صید ماهی سفید در شهرستان تنکابن و استان مازندران (۱۳۹۲-۱۳۹۳)

ماه	میزان ماهی سفید صید شده در شهرستان تنکابن (کیلوگرم)	میزان ماهی سفید صید شده در استان مازندران (کیلوگرم)
آبان	۱۰۳۸۰	۱۲۹۴۹۴
آذر	۸۸۲۲	۳۳۱۰۲۱
دی	۹۳۵۰	۶۷۹۰۴
بهمن	۱۱۱۶۵	۹۹۷۰۴
اسفند	۵۱۱۹۵	۱۰۲۴۱۹۵
فروردین	۱۲۸۹۳۵	۱۲۱۴۲۱۰

میزان صید ماهی سفید در سه استان گیلان، مازندران و گلستان در فصل صید در سال ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳، ۶۱۱۳ تن بوده است. با توجه به آمارهای ارائه شده از سازمان شیلات استان مازندران، میزان کل صید ماهی سفید در سه استان ذکر شده کاهش ۳ درصدی را نشان می‌دهد. میزان کل صید ماهی سفید در استان مازندران در سال ۱۳۹۲-۱۳۹۱، ۳۳۴۶ تن و اما در سال ۱۳۹۳-۱۳۹۲ با ۱۴٪ کاهش به ۲۸۷۷ تن رسیده

است. در سه استان شمالی کشور درصد صید ماهی سفید نسبت به سایر ماهیان در سال ۱۳۹۱-۱۳۹۲ برابر با ۷۸٪ می‌باشد. این میزان در سال ۱۳۹۳-۱۳۹۲ به ۷۵/۵٪ می‌رسد. در استان مازندران ۸۳٪ از صید کل در سال ۱۳۹۱-۱۳۹۲ و ۷۵٪ در ۱۳۹۳-۱۳۹۲ سال مربوط به ماهی سفید است. سهم استان مازندران از کل صید ماهی سفید بهره برداری شده در سال ۱۳۹۱-۱۳۹۲، ۵۳ درصد و در سال ۱۳۹۳-۱۳۹۲، ۴۷ درصد می‌باشد. با توجه به موارد صدرالاشاره می‌توان گفت که بیشترین میزان صید ماهی سفید مربوط به استان مازندران می‌باشد. میزان صید ماهی سفید در ایستگاه تنکابن ۲۲۰ تن می‌باشد بنابراین ۸ درصد صید ماهی سفید استان مازندران و ۳/۶٪ صید ماهی سفید سه استان شمالی مربوط به شهرستان تنکابن می‌باشد. ماهی سفید ۶۹ درصد صید گونه‌ای ایستگاه‌های تنکابن را شامل می‌شود. با توجه به اینکه تعداد دفعات پره‌کشی در استان مازندران ۷ درصد افزایش داشته است و از ۲۱۲۱۶ بار به ۲۲۶۱۴ بار رسیده است اما متوسط صید در هر پره‌کشی ۱۲ درصد کاهش را نشان می‌دهد. همچنین سرانه صید ماهی سفید توسط شرکت‌های تعاونی پره ۶ درصد کاهش داشته است و نسبت پره‌کشی شهرستان تنکابن به کل پره‌کشی استان مازندران ۱۴ درصد می‌باشد. صید در واحد تلاش در استان مازندران در سال ۱۳۹۱-۱۳۹۲، ۱۲۷/۲ و در سال ۱۳۹۳-۱۳۹۲، ۱۵۷/۷ کیلوگرم می‌باشد. صید در واحد تلاش در شهرستان تنکابن ۷۰/۵ می‌باشد.

جدول ۵- آمار تعداد دفعات پره‌کشی در شهرستان تنکابن و استان مازندران (۱۳۹۲-۱۳۹۳)

ماه	تعداد پره‌کشی شهرستان تنکابن (مرحله)	تعداد پره‌کشی استان مازندران (مرحله)
آبان	۴۵۷	۳۴۶۳
آذر	۳۶۴	۳۰۶۷
دی	۴۶۶	۲۶۵۲
بهمن	۳۷۰	۲۵۶۳
اسفند	۷۵۱	۵۴۲۵
فروردین	۴۸۰	۳۹۶۶

نوع بستر در همه ایستگاه‌ها، شنی-ماسه‌ای بوده که تأثیر بسزایی در تغذیه و میزان صیدگونه ماهی سفید دارد. طبق یافته‌های حاصل از این تحقیق، دمای آب از ۱۰ درجه در فصل زمستان به ۱۳/۵ درجه سانتیگراد در فروردین ماه افزایش یافته است. بررسی وضعیت باد در ایستگاه‌های مورد نظر نشان داده که با نزدیک شدن به ماه‌های اسفند و فروردین میزان گילה باد بیشتری مشاهده می‌گردد.

۳- بحث

مقایسه فراوانی طولی ماهی سفید با سال‌های گذشته نشان می‌دهد که اوج فراوانی طولی این ماهی به سمت گروه‌های طولی کوچک‌تر کشیده شده است که البته تفاوت اندازه چشمه تورهای پره در این اختلاف بی‌تأثیر نبوده است. اما نکته دیگر این‌که دامنه طولی این ماهی نسبت به سال‌های گذشته کاهش را نشان می‌دهد و ماهیان صید شده طولی کمتر از ۵۲ سانتی‌متر را دارند.

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داده، میانگین‌های طولی ماهی سفید در سنین مختلف طی سال‌های اخیر روند نزولی داشته، که حاکی از کاهش رشد ماهی سفید می‌باشد و میزان افزایش طول و وزن ماهی سفید به ازای سن در سال‌های اخیر به تدریج کاهش یافته است. این مسأله می‌تواند بر روی اندازه بلوغ این ماهی نیز تأثیر داشته باشد بطوریکه این ماهیان در سنین پایین‌تر به بلوغ برسند. عمدتاً عوامل مختلفی بر رشد ماهیان تأثیر گذار بوده که از مهم‌ترین آنها می‌توان به صفات ارثی، سن، ذخایر غذایی، عوامل محیطی، بیماری، آلودگی و غیره اشاره نمود. طبق نتایج بدست آمده در این تحقیق، دامنه سنی ماهیان صید شده در ماه‌های نمونه‌برداری بین ۱ تا ۷ ساله بوده است که بیشترین فراوانی سن ماهیان نر و ماده سفید ۴ سال می‌باشد. همچنین در نمونه‌های بررسی شده برای ماهیان نر درصد فراوانی ماهیان ۶ و ۷ ساله و برای ماهیان ماده‌ها ماهیان ۱ و ۲ ساله صفر بوده است. ماهیان ماده از نرخ رشد بالاتری نسبت به نرها برخوردار بوده و برای همین دارای افراد مسن‌تری نیز می‌باشند. ماهیان نر معمولاً به خاطر بلوغ زودتر در گروه‌های سنی جوان‌تر به سر می‌برند و دارای طول عمر کوتاه‌تری نیز می‌باشند. افزایی بندپی (۲۰۱۲) مشاهده نمودند ماهیان ماده سفید و نر سفید به ترتیب در گروه‌های سنی ۸-۳ سال و ۶-۳ سال قرار دارند. کیوانی و همکاران (۲۰۱۲) گروه‌های سنی ۸-۳ ساله را در رودخانه گرگان‌رود مشاهده نمودند و اعلام نمودند بیشترین فراوانی ماهی سفید مربوط به گروه‌های سنی ۵ و ۶ ساله بود و گروه زیر ۳ سال را مشاهده نکردند شاید بدلیل اینکه از چشمه تور ۲۸ میلی‌متری استفاده کردند. گرجیان و همکاران (۲۰۱۲) ۵ گروه سنی را در ماهی سفید مشاهده نمودند که بیشترین فراوانی ماهیان ماده مربوط به ۳ ساله بوده است و برای ماهیان نر مربوط به ۲ ساله‌ها بوده است. بر اساس منابع موجود مولدین ماهی سفید مهاجر به رودخانه برای تولید مثل در محدوده سنی ۴، ۵ و ۶ سال قرار دارند و در دریای خزر ۸-۹ سال عمر می‌کنند. با توجه به این موارد اگر صید یک عدد ماهی ۷ ساله در این تحقیق، به عنوان یک رکورد استثناء در نظر گرفته شود، سهم ماهیان ۳ ساله در این تحقیق حکایت از شروع کاهش سن تولیدمثل و گله‌های ماهیان مهاجر می‌باشد.

در این بررسی تغییرات رسیدگی غدد جنسی ماده‌ها برای گونه ماهی سفید یک افزایش قابل توجهی در ماه‌های بهمن، اسفند و فرورین را نشان داد و اوج این تغییرات در اسفند و فروردین را نشان می‌دهد. یکی از عوامل رشد و بلوغ در ماهیان استخوانی عوامل زیست محیطی از جمله نور، درجه حرارت آب و

هوا، شوری آب و غیره... می‌باشد که مجموعه‌ای از این عوامل در شرایط مناسب بر روی محور هیپوتالاموس، هیپوفیز و گناد اثر گذاشته و با فعال‌سازی این محور باعث روند رشد و تکامل اووسیت‌ها می‌شود. 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 زرد رنگ با اولویت‌های قابل رویت 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. در طی ماه اسفند ماهیان در ابتدای مرحله پنجم رسیدگی جنسی قرار دارند و ماه فروردین عمدتاً ماهیان بالغ در مرحله رسیده و سیال، قرار داشته به گونه‌ای که با فشار به ناحیه شکمی و کمر ماهی، اسپرم از آنها خارج شده و تخمدان‌ها نیز در صورت فشار به به ناحیه بطنی، امکان خارج‌سازی تخمک‌های رسیده را دارا می‌باشند. 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 ساخت. بیشترین فراوانی رسیدگی جنسی ماهیان در مرحله ۴ و سپس در مرحله پنجم رسیدگی جنسی بوده است. نسبت جنسی ماهیان سفیدمشاهده شده در این تحقیق دارای نوساناتی می‌باشد اما در طول مدت نمونه‌برداری ماهیان نر از تعداد بیشتری برخوردار بودند. گلشاهی و مرادنژاد (۱۳۸۷) نسبت جنسی مشاهده شده در جمعیت مورد مطالعه خود را ۱/۸۲ : ۱ ماده اعلام کردند. همچنین نتایج جورجانی (۲۰۰۱) و رضوی صیاد (۱۳۷۴) و غنی‌نژاد و همکاران (۸۳-۱۳۷۹) نیز نتایج مشابهی را مبنی بر نابرابری جنسی ماهی سفید و بیشتر بودن مهاجرت و صید ماهیان نر نسبت به ماده ارائه دادند. البته نسبت جنسی در گروه‌های سنی و اندازه‌های مختلف متفاوت است. نابرابری جنسی در دوره مهاجرت رودخانه‌ای، پدیده‌ای عادی در گونه‌های کپور ماهیان است.

در تحقیق حاضر با افزایش دمای آب (۱۳-۱۰ درجه سانتیگراد) 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 (۱۹۶۳) در رودخانه سفید رود 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) تخم‌ریزی ماهیان سفید در رودخانه اترک در دمای ۸ درجه سانتی‌گراد و نزدیک به بهار اتفاق می‌افتد و بالاترین میزان تخم‌ریزی در اردیبهشت ماه در دمای ۱۵-۱۳ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. اختلافات در ماه اوج تخم‌ریزی و مهاجرت به سبب موقعیت جغرافیایی و تغییرات دمای آب می‌باشد. نوع بستر در تمام ایستگاه‌ها شنی - ماسه‌ای بوده، با توجه به تحقیقات حاصل این پژوهش، هر چه بستر قله‌سنگی و شنی ماسه‌ای بیشتر باشد میزان مهاجرت و در نتیجه موفقیت ماهی سفید در تخم‌ریزی بیشتر خواهد بود طبق گزارش گلشاهی و مرادنژاد (۱۳۸۷) به نظر می‌رسد که هر چه باد غالب به سمت بادهای گیله باد و

خزری متمایل شود و دبی آب رودخانه روند افزایشی داشته باشد، مهاجرت ماهیان و همچنین نسبت ماهیان آماده تخم‌ریزی به ماهیان نارس افزایش می‌یابد. اما با رسیدن اردیبهشت ماه تخم‌ریزی کمتر می‌شود یکی از دلایل این امر می‌تواند بالابودن بیش از حد درجه حرارت آب، دبی راکد رودخانه و باد غالب دشت باد باشد که همه این موارد از شرایط نامناسب برای مهاجرت محسوب می‌شود، اما شرایطی از قبیل تعداد بیشتر روزهای طوفانی دریا باعث شده تا ماهیان به سمت ساحل کشیده شوند، اما اکثر این ماهیان مولدینی نارس بودند.

با توجه به آمار صید اداره شیلات، میزان صید در سه استان شمالی ۳ درصد کاهش دارد و در استان مازندران ۱۴ درصد کاهش را نشان می‌دهد. در شهرستان تنکابن از ماه آذر تا فروردین میزان صید ماهی سفید افزایش پیدا کرده است و در فروردین به اوج خود می‌رسد. در استان مازندران ۸۳٪ صید گونه‌ای در ۱۳۹۲-۱۳۹۱ و ۷۵٪ در سال ۱۳۹۳-۱۳۹۲ مربوط به ماهی سفید است. میزان صید ماهی سفید در ایستگاه تنکابن ۲۲۰ تن می‌باشد بنابراین ۸ درصد صید ماهی سفید استان مازندران و ۳/۶٪ صید ماهی سفید سه استان شمالی مربوط به شهرستان تنکابن می‌باشد.

ذخایر ماهی سفید نسبت به دهه‌های گذشته به لحاظ کمی افزایش قابل ملاحظه‌ای داشته، بطوریکه حتی میزان صید آن از زمانی که ذخیره مطلوب و شرایط زیست محیطی رودخانه‌ها در وضعیت بسیار خوبی قرار داشته، نیز بیشتر گردیده است. اما به لحاظ کیفی تغییراتی را در ذخیره ملاحظه می‌نماییم که مهمترین آن پایین بودن فاکتورهای رشد نظیر طول، وزن و همچنین سن ماهی سفید نسبت به سنوات گذشته می‌باشد. نوسانات صید کل ماهی سفید نشان می‌دهد که عمده صید و تشکیل ذخایر ماهی سفید در دریا تکیه بر رهاسازی بچه ماهیان سفید به دریا دارد که این مسأله از دو دیدگاه قابل بررسی است یکی از نظر تعداد بچه ماهیان رهاسازی شده و دیگری از نظر وزن بچه ماهیان رهاسازی شده به دریا. از دلایل اصلی کاهش صید در واحد تلاش، افزایش تعداد مراحل پره‌کشی در اثر افزایش تعداد شرکت‌های تعاونی پره می‌باشد.

یافته‌های تحقیق حاضر نشان‌دهنده تأثیر عوامل محیطی بر عوامل بیولوژیکی است. مثلاً تأثیر میزان تلاش صیادی (یک عامل محیطی) بر کاهش فاکتورهای رشد نظیر طول، وزن و سطح سن (عامل بیولوژیک) ماهی سفید دریای خزر. از طرفی به نظر می‌رسد تأثیر عوامل بیولوژیکی بر صید و مهاجرت ماهی سفید، از عوامل محیطی به طور معناداری بیشتر باشد به طوریکه عوامل بیولوژیکی نظیر سن مطلوب یا مرحله رسیدگی جنسی تأثیر مستقیمی در روند مهاجرت ماهیان سفید به طرف سواحل و زمان تخم‌ریزی دارند حال آنکه عواملی نظیر صید در واحد تلاش در مدت زمان طولانی تری بر روند ذخایر و صید ماهی سفید می‌گذارد. در صورتیکه ماهی به سن و یا وزن مطلوب به منظور تخم‌ریزی نرسد قابلیت کمتری برای مهاجرت و تخم‌ریزی دارد.

فهرست منابع

- ۱ آذری تاکامی، ق. (۱۳۶۳). اصول تکثیر و پرورش ماهی، معاونت شیلات و آبزیان، سازمان تکثیر و توسعه آبزیان، انتشارات روابط عمومی وزارت کشاورزی، جلد اول، ۱۵۲ صفحه.
- ۲- امینیان فتیده، ب؛ حسین زاده صحافی؛ ه. شعبانی؛ ع و یغمایی؛ ف. (۱۳۷۸). بررسی خصوصیات تولیدمثلی ماهی سفید دریای خزر. پژوهش و سازندگی، ۷۹، صفحات ۱۴۵-۱۵۱.
- ۳- امینیان فتیده، ب و شفیع ثابته، س. (۱۳۸۹). بررسی شاخص‌های زیست‌سازمان ماهیان استخوانی دریای خزر صید شده توسط دو نوع تور کشیدنی پره (Beach seine) سواحل جنوب غربی دریای خزر. مجله علوم زیستی واحد لاهیجان، سال چهارم، شماره چهارم.
- ۴- پذیرا، ع؛ امامی، م. کوه گردی، ا. وطن دوست، ص و اکرمی، ر. (۱۳۸۷). اثر برخی عوامل محیطی بر تنوع زیستی ماکروبتوزهای رودخانه دالکی و حله بوشهر. مجله علمی شیلات، سال دوم، شماره ۴.
- ۵- حسینی، ه؛ نجات‌خواه، پ و فضل‌ی، ح. (۱۳۸۹). سن و پارامترهای رشد ماهی سفید (*Rutilus frisia kutum Kamenski*) در دریای خزر (استان مازندران). فصلنامه محیط زیست جانوری، سال دوم، شماره ۳: صفحات ۲۴-۱۷.
- ۶- شفیع ثابته، س؛ ایمانپور، م. امینیان فتیده، ب و گرگین، س. (۱۳۷۸). مطالعه روند رسیدگی تخمدان و برخی از شاخص‌های گنادی ماهی سفید دریای خزر (*Rutilus frisia kutum Kamenskii, 1901*) در استان گیلان (ناحیه بندرکیشهر). مجله علوم زیستی واحد لاهیجان، سال دوم، ۴: صفحات ۴۸-۳۷.
- ۷- صمدانی، ع و قره ویسی، ش. (۱۳۷۸). مقایسه و بررسی خصوصیات مورفومتریکی و پلی مورفیسم ترانسفرین پروتئین و هموگلوبین ماهی کفال طلایی در سواحل جنوبی دریای خزر (*Liza auratus*) (مجله علمی پژوهشی بیولوژی دریا، سال اول، شماره چهارم).
- ۸- عبدالملکی، ش؛ غنی نژاد، د. صیاد بورانی، م. پور غلام، ا. فضل‌ی، ح و مرادخواه، س. (۱۳۸۲). گزارش ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۱۳۸۲. موسسه تحقیقات شیلات ایران. پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، بندر انزلی: صفحات ۵-۲.
- ۹- عبدالملکی، ش؛ غنی نژاد، د. صیاد بورانی، م. پورغلامی، ا. فضل‌ی، ح و بندانی، غ. (۱۳۸۳). ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۸۳-۱۳۸۲. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۴۵ صفحه.

- ۱۰- فضلی، ح؛ دریانبرد، 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.
- ۱۱- کازانچف، ا. ان. (۱۹۸۱). ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن. ترجمه: شریعتی، ا. ۱۳۷۱. انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران، تهران، ۱۷۱ صفحه.
- ۱۲- کریم زاده، ق و آژنگ، ب. (۱۳۹۳). بیولوژی و صید دو گونه از کفال ماهیان دریای خزر (کفال طلائی و پوزه باریک). سمینار دانشجویی، دانشگاه رودکی تنکابن، صفحات ۲۴-۱.
- ۱۳- گلشاهی، ک و مراد نژاد، ح. (۱۳۸۷). روند مهاجرت و وضعیت تکثیر ماهی سفید در رودخانه گهرباران (استان مازندران). مجله شیلات، سال دوم، شماره چهارم، صفحات ۶-۱.
- 14- **Abdellah.C, Ghorbel,M and Jarboui,O. (2012).** Reproductive biology of the Golden grey mullet *Liza aurata* (Risso, 1810), in the Gulf of Gabes (central Mediterranean, Tunisia). *Mediterranean Marine Science*:415-409PP.
- 15- **Afraei Bandpei. A. Mansor. M. Abdolmalaki.Sh. Keymaram.F. Mohamad Isa.M. janbaz,A. (2010).** Age and growth of kutum (*Rutilus frisii kutum*, Kamensky,1901) in southern Caspian Sea. *International Aquatic Research*.2: 25-33.
- 16- **Berg L.S. (1965).** Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Russian version published in 1949, Jerusalem: 510 pp.
- 17- **Gorjian, M. Sedaghat,S. Hoseini,A. Fakhri,A. (2012).** Age and Growth of Kutum, *Rutilus frisii kutum* (Kamenskii 1901) in Tajan River (Southern Caspian Sea to Iran). *Global Veterinaria* 9 (2): 211-214pp.
- 18- **Gulland J. A. (1983).** Fish stock assessment. A manual of basic methods. *FAO/Wiley series on food and agriculture*.PP: 223.
- 19- **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*, 43-44pp.
- 20- **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), 7-14pp.
- 21- **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*: 210pp.
- 22- **Roberts C.M. (1995).** Rapid build-up of fish biomass in a Caribbean marine reserve. *Journal of Conservation Biology*, 9(4): 815.