فصلنامه علمی پژوهشی دانش زیستی ایران
جلد ۱۳- شماره ۳-پاییز ۱۳۹۷

مقاله تحقیقی

مقایسه ویژگی های مورفومتریک و مریستیک ماهی سفید بهاره (*Rutilus frisii kutum*) در مصب های رودخانه ای دریای خزر

مهرناز محسنی[1] و فرنگیس قاسمی*[1]

گروه زیست شناسی، واحد جهرم، دانشگاه آزاد اسلامی، جهرم، ایران

***مسئول مکاتبات:** ghassei.fr@gmail.com تلفن: ۰۹۱۷۷۱۳۶۱۳۸

محل انجام تحقیق: مصب های رودخانه ای دریای خزر

تاریخ دریافت:۹۸/۳/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۰/۳۰

چکیده

با توجه به ارزش اقتصادی ماهی خانواده کپور و اهمیت بوم شناسی در بهره برداری ذخایر دریا، شناسایی تنوع ماهی سفید بهاره (*Rutilus frisii* kutum) در مصب های سفید رود، کرگانرود، مرداب انزلی، چمخاله و چلوند انجام گرفت. بدین منظور از هر مصب، ۳۰ ماهی صید گردید. پس از اندازه گیری ۳۰ صفت مرفومتریک و ۹ صفت مریستیک ماهی ها، میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر اندازه ها و ضریب تغییرات کلیه صفات در هر رودخانه محاسبه و داده های حاصل با آزمون ANOVA تحلیل و گروه ها با آزمون توکی مقایسه شدند. میانگین صفات مرفومتریک در رودخانه های فوق بترتیب ۷/۴، ۸/۰۶، ۱۰/۴۶، ۱۲/۳۴ و ۱۲/۷۵ درصد بود و با توجه به معنی داری اختلاف میانگین آنها ($p<0.01$) و ضریب تغییرات بالای مشاهده شده، ماهی سفید بهاره این رودخانه ها با هم تفاوت داشتند. ضریب تغییرات اکثر صفات مرفومتریک از مصب های غربی به شرقی استان، افزایش یافته ومیزان اختلافات متناسب با فاصله مصب ها است. سفید رود بالاترین و چلوند کمترین‌رتبه اختلاف صفات مرفومتریک نشان دادند. میانگین ضریب تغییرات ۹ صفت شمارشی در رودخانه های فوق، بترتیب ۶/۵۶، ۶/۴۸، ۶/۳۶، ۶/۳۶ و ۵/۱۱ درصد بود که در ۷ صفت، اختلاف معنی دار نداشتند. نتایج نشان داد که رودخانه های مورد مطالعه دارای جمعیت های مستقل ماهی سفید بهاره هستند و با اینکه دارای تنوع ریختی بالایی هستند، ولی بدلیل پایین بودن میانگین ضریب تغییرات خصوصیات شمارشی، احتمالاً محیط در ایجاد تنوع صفات در جمعیت های مورد بررسی مؤثر بوده است.

واژه‌های کلیدی:ماهی سفید خزری، صفات تاکسونومیک، تنوع

مقدمه

استفاده از آبزیان به عنوان یک منبع غذایی ارزشمند در بین جوامع بشری، از زمان های گذشته مورد توجه بوده است. افزایش روزافزون جمعیت دنیا و به دنبال آن نیاز بیشتر به مواد غذایی و منابع پروتئینی، بهره برداری بیشتر از آبزیان مورد توجه زیاد قرار گرفته است (۵).

ماهی سفید *Rutilus frissii* (Kamensky, 1901) از ماهی های با ارزش اقتصادی بالااست که در دریای خزر

دارای دو فرم بهاره و پائیز است (۲۹،۶). این ماهی مهاجر هنگام تخم ریزی وارد منابع آب شیرین رودخانه ها، مصب ها و تالاب های حاشیه دریا می شود. هشت گونه از جنس *Rutilus* در اروپا و غرب آسیا وجود دارد که دو گونه آن با نام های ماهی سفید (*Rutilus frisii*) و ماهی کلمه (*Rutilus rutilus*) در ایران شناسایی گردیده است (۷،۱۰). *Rutilus frisii* kutum زیرگونه مـاهی سفید ایران (*Rutilus frissii*) و یکی از ارزشمندترین ذخایر دریای خزر محسوب می شود که در گستره های آبی تالاب انزلی و بسیاری از رودخانه های ورودی خزر یافت می شود (۱۶). این ماهی جزء ماهیان نیمه مهاجر بوده و برای تخم ریزی به رودخانه ها وارد می شود (۴). پراکنش آن در طول سال متناسب با تغییرات فصلی است، بطوری که در اوایل فصل سرما مهاجرت به آب های عمقی دریا در مناطق شرقی و گرم‌تر استان گیلان داشته، ولی نزدیک بهار (فصل تخم ریزی)، در مناطق ساحلی غرب استان حضور بیشتر دارند (۱۷). ماهی سفید فرم بهاره در اواخر زمستان و اوایل بهار تحت تأثیر شرایط محیطی از جمله دمای آب، دبی آب، میزان شفافیت و اکسیژن محلول رودخانه هایی که به دریا می ریزند، جهت تخم‌ریزی وارد آنها می شوند (۶).

اساس بهره برداری از ذخایر دریا، شناخت جمعیت و تنوع آنهاست و مطالعه ویژگی های ماهیان در زیست محیط های متفاوت به رده بندی دقیق تر، شناسایی گونه های جدید و همچنین حفظ گونه های در معرض خطر کمک زیادی می کند.

در تحقیقات زیادی از خصوصیات مرفومتریک و مریستیک برای تشخیص تنوع بین گونه ای یا داخل گونه ای استفاده شده است (۲۹) و در این رابطه مطالعات گسترده ای در داخل کشور برای شناسایی و رده بندی ماهی ها و از جمله ماهی سفید دریای خزر انجام گرفته است. شفیعی ثابت و همکاران (۱۳۹۴) در بررسی خصوصیات مرفولوژیکی ماهی سفید در سواحل جنوب غربی استان مازندران (بندرکیاهشهر و بندر آستارا) با استفاده از پروتوکل تراس، تفاوت های مشاهده شده در دو محل را تفاوت های بین گونه ای و تنوع جمعیتی ارزیابی کردند. مطالعات انجام شده در رابطه با ماهی سفید بهاره در ۴ رودخانه جنوبی دریای خزر،حاکی از اختلافات ظاهری در سطح معنی داری بوده و دلیل آن را تفاوت خصوصیات فیزیکی محیط، تفاوت درجه شوری محل و دیگر عوامل محیطی اعلام نمودند (۱۸). همچنین، فضلی و همکاران (۱۳۹۳) نشان دادند که پراکنش این گونه ماهی در فصل زمستان در سواحل استان گیلان است و تا بهار به مناطق شرقی استان مهاجرت می کند. بررسی تنوع ژنتیکی ماهی سفید در برخی از رودخانه های حوضه جنوبی دریای خزر با استفاده از توالی یابی ژن سیتوکروم b ژنوم میتوکندریایی حاکی از تنوع ژنتیکی کم در بین نمونه های مختلف ماهی سفید خزری بود. در این تحقیق ۶ نوع هاپلوتیپ شناسایی گردید (۱۵).

اثر عوامل محیطی ازجمله دما، غلظت اکسیژن محلول، شوری و یا قابلیت دستیابی به غذا بر رشد موجود و بدنبال آن تغییراتی در فواصل باله ها، اندازه، وزن و دیگر خصوصیات مرفومتریک در تحقیقات انجام شده بر انواع ماهی نشان داده شده است (۲۷،۳۰) و تغییر ویژگی های ژنتیکی که در نتیجه سازش با محیط ایجاد می شود، نیز باعث تنوع در جمعیت ماهی می شود. اگرچه، ویژگی های مریستیک بدلیل ماهیت ژنتیکی در سرتاسر دوران زندگی موجود ثابت است، ولی در مواردی می تواند متأثر از عوامل محیطی تغییر کند (۲۴).

نظر به اهمیت خصوصیات مرفومتریک و مریستیک در شناسایی و رده بندی موجودات لازم است در مکان های مختلف و حتی در زمان های مختلف، جمعیت های یک گونه ماهی را مورد بررسی قرار داد. در همین راستا، پژوهش حاضر تنوع ماهی سفید بهاره را در ۵ مصب مختلف شامل سفیدرود، کرگانرود، مرداب انـزلی، چمخالـــه و چلوند مورد بررسی قرار داد. بدیهی است اطلاعات بیشتر در رابطه با این ماهی علاوه بر افزودن به غنای گونه ای و دانش رده بندی ماهی ها، با ارائه اطلاعات بوم شناسی و زیست شناسی این گونه ماهی به پرروش، افزایش نسل و بقای آنها کمک می کند.

مواد و روش ها

به منظور انجام این تحقیق، ۵ رودخانه شامل سفیدرود، کرگانرود، مرداب انـزلی، چمخالـــه وچلوند که از مصب های دریای خزر در استان گیلان هستند و از لحاظ جغرافیایی ازغرب تا شرق استان قرار دارند، برای صید نمونه انتخاب گردید. در هر مصب ۱۵ ایستگاه با فاصله حدود ۵۰۰ متر از خط کناره ساحلی انتخاب (بهترین محل تخم ریزی این گروه از ماهی) و نمونه ها بر اساس اطلاعات دریافتی از ماهیگیران محلی در محل های منتخب در دو ماه اول بهار سال ۱۳۹۵یعنی فصل کوچ ماهی سفید به رودخانه برای تخم ریزی، نمونه برداری و صید توسط تور ماهیگیری انجام شد. در هر نمونه برداری ۳۵ تا ۴۰ ماهی با توجه به اطلاعات ماهی‌گیران بومی صید و در سبدهای بزرگ به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه بر اساس خصوصیات تاکسونومیکی ۳۰ قطعه ماهی از جنس نر و تقریباً یک اندازه (به لحاظ وزن و طول) از هر مصب مورد بررسی را جدا کرده ودر مجموع روی ۱۵۰ قطعه ماهی صید شده ۳۰ ویژگی مرفومتریک و ۹ ویژگی مریستیک بررسی شدند. داده های حاصل از این بررسی با آزمون آنالیز واریانس یک طرفه نسخه ۲۰ تحلیل شد (۳۱). میانگین، انحراف معیار، حداقل، حداکثر و ضریب تغییرات کلیه صفات مرفومتریک (جدول ۱) و مریستیک (جدول ۲) به تفکیک جمعیت هر رودخانه محاسبه گردید.

با محاسبه میانگین ضریب تغییرات کلیه صفات مورد بررسی، مصب های مورد نظر رتبه بندی شدند و با استفاده از آزمون توکی گروه های مورد بررسی متجانس از کوچک به بزرگ مرتب نموده و تغییرات در صفات مورد بررسی قرار گرفت (۱۸).

نتایج

میانگین، حداقل و حداکثر اندازه ها، انحراف معیار و ضریب تغییرات۳۰ صفت ریخت سنجی و ۹ صفت مریستیک ماهی سفید بهاره در ۵ مصب بررسی شده و در جداول ۱ و ۲ آورده شده است. نتایج حاصل از تحلیل واریانس یک طرفه برای ویژگی های مرفومتریک و وجود نابرابری میانگین ها در سطح معنی داری $p<0.01$ و $p<0.05$ در۳۰ ویژگی (جداول ۱ و ۳) و در ۹ ویژگی مریستیک (جداول ۲ و ۴) با وجود همپوشانی بعضی از رودخانه ها با هم، اختلاف ریختی ماهی ها در ۵ رودخانه مذکور تأیید شد (جداول ۲ و ۴).

کلیه صفات در سطح معنی داری $p<0.01$ و طول فک پائینی در سطح معنی داری $p<0.05$ در اکثریت نمونه ها با هم اختلاف داشتند. در اکثر صفات مورد بررسی، ضریب تغییرات از مصب های غربی استان به سمت مصب های شرقی افزایش مقدار نشان داد و مصب هایی که با هم فاصله داشتند، همپوشانی کمتری در صفات مورد بررسی نشان دادند (جداول ۳ و ۴). مصب سفید رود در صفات مرفومتریک بالاترین رتبه اختلاف با بقیه مصب ها را بخود اختصاص داد (جدول ۵). با توجه به میانگین ضریب تغییرات بدست آمده در مصب های مورد بررسی، صفات مرفومتریک ماهی سفید در کلیه مصب ها اختلاف معنی دار نشان داده و مصب سفید رود بالاترین تنوع صفات ریختی و چلوند کمترین تنوع را دارند (جدول ۴). نتایج رتبه بندی مصب های مورد بررسی با استفاده از آزمون توکیفقط در دو صفت (تعداد شعاع نرم باله سینه ای و تعداد شعاع نرم باله شکمی) اختلاف معنی دار ($p<0.01$) مشاهده شد (جدول ۵). مصب های مورد بررسی در صفات اندازه گیری شده همپوشانی بیشتری نشان می دهند. ضریب معنی دار بدست آمده (۰/۷۹۱) در مقایسه مصب های مختلف، اختلاف معنی دار صفات بین گروه های مورد بررسی را رد می کند.

عوامل مختلفی بر تنوع گونه ای ماهیان تأثیر گذار است که بعضی تحت تأثیر محیط و بعضی متأثر از ژنتیک آنها است. اگرچه، در مطالعات زیادی به اهمیت عوامل محیطی که درکل به عامل زیستگاهی معروف است، اشاره شده است (۲، ۵ و ۱۷) ولی تحت تأثیر عواملیممکن استدر خزانه ژنی آنها تغییراتی ایجاد شود (۵).

نتایج حاصل از تحلیل واریانس یک طرفه نشان داد که ۳۰ ویژگی مرفومتریک بین نمونه های صید شده از ۵مصب رودخانه ای مختلف، دارای تفاوت معنی دار ($p<0.01$ و

($p<0.05$) بود که با تحقیقات عبداللهیو همکاران (۲۰۱۰) کاملاً همخوانی دارد. صفات ارثی و سن ماهی، ذخایرغذایی موجود در محیط های مختلف، عوامل محیطی از جمله شوری و pH آب، آلودگی محیط و غیره که بر رشد موجود تأثیرگذار هستند، از جمله عوامل مهم در ایجاد این تفاوت ها بحساب می آیند، لذا به منظور کم کردن اثر طول بدن بـر دیگر متغیرهـای اندازه گیری شده، تلاش شد تا ماهی های هم اندازه انتخاب گردد.

ماهی سفید دریای خزردر سه فصل بهار، تابستان و پائیزبصورت گله ای و در مناطق کم عمق سواحل جنوبی دریای خزر می گذراند و پس از چرخه پائیزه و پائین آمدن درجه حرارت سطح آب دریا بتدریج بطرف نقاط عمیق و گرمتر مهاجرت می کنند (۱۴). این ماهی ها ۴ الی ۵ سال عمر می کنند و طی این مدت بارها به دریا و آب شیرین مهاجرت دارند. با توجه به تفاوت های فاحشی که در این دو محیط است و اهمیت سازگاری موجود با محیط زیست خود و تحمل تغییرات سازشی، وجود تفاوت های مرفومتریک مشاهده شده در رودخانه های مورد بررسی در این تحقیق، کاملاً قابل انتظار بود (جدول ۱). تفاوت معنی دار و قابل توجه بعضی صفات از جمله اندازه باله ها و فواصل بین ماهی سفید دریای خزر در سفید رود در مقایسه با رودخانه های چمخاله و چلوند که در شرق استان قرار گرفته است (جداول ۱ و ۴) هم از تفاوت موقعیت جغرافیایی و شرایط محیطی رودخانه ها تبعیت می کند. طبیعی است که شرایط متفاوت مصب ها به عواملی چون میزان دبی آب، شوری و غیره دارد و ماهی ساکن در آن برای سازش با شرایط محیط زیست خود، تغییراتی در طول استاندارد، چنگالی، ارتفاع ساقه دمی، ارتفاع باله ها اعم از پشتی، سینه ای و شکمی و غیره متحمل شده اند و این صفات در تعیین شکل ماهی از اهمیت بیشتری برخوردارند (۱۸). وجود تفاوت معنی دار در ویژگی های فوق، تنوع ریختی در جمعیت رودخانه های مورد بررسی را نشان می دهد که در تحقیقات عسکری و همکاران (۱۳۹۳) و محققین دیگر نیز به آن اشاره شده است (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۹۱). عواملی چون تغییرات اقلیمی سال های اخیر، آلودگی های محیطی، تغییراتی که توسط انسان در اکوسیستم ها ایجاد شده، صید بی رویه ماهی ها و همچنین تکثیر مصنوعی این گونه ماهی و تغییراتی که در بانک ژنی آنها ایجاد شده است (۵)، در کاهش طول و وزن و به تبع آن تغییر در اکثر پارامترهای مرفومتریک بی تأثیر نبوده است.

ضریب تغییرات اکثر صفات مرفومتریک مورد بررسی در رودخانه های شرق استان گیلان (چمخاله و چلوند) در مقایسه با رودخانه های غرب استان (سفید رود و کرگانرود) افزایش یافته است (جدول ۳) و هر چه فاصله مصب های انتخابی از هم بیشتر باشد، اختلاف صفات آنها بیشتر است. سفید رود با بیشترین میانگین ضریب تغییرات هم بیشترین تنوع ریختی را بخود اختصاص داده است و هم بیشترین اختلاف را با مصب های شرقی استان نشان داده است (جدول ۴). بدیهی است عوامل محیطی و شرایط محلی رودخانه ها در تنوع خصوصیات ظاهری آنهاتأثیرگذار بوده است که در تحقیقات شفیعی ثابت و همکاران (۱۳۸۷) و فضلی و همکاران (۱۳۹۳)هم در مصب های دیگر این استان بیان شده است.از طرفی جریان ژنی و مهاجرت افرادی با ژنوم متفاوت از جمعیتی به جمعیت دیگر و بروز جهش های ژنی در خزانه جمعیت از عوامل تنوع و ایجاد جمعیت های اکولوژیکی است و حتی میتواند به گونه زایی منجر شود. اما چون جهش هایی که با شرایط سازگارند باقی مانده و تنوع گونه ای ایجاد می کنند، تغییر ژنتیکی هم به نوعی به عوامل محیطی وابسته است.کلنگی میاندره و همکاران (۱۳۹۴) نیز در دریای خزر ۶ نوع هاپلوتیپ برای این گونه ماهی سفید شناسایی کردند و هاپلوتیپ های سفید رود و کرگانرود را در یک شاخه قرار داده که نشان دهنده وجود جریان ژنی به علت مهاجرت مولدین ماهی سفید به این مناطق می باشد. بنابراین اختلافات موجود در جمعیتهای یک گونه به تعامل دو عامل ژنتیک و محیط زندگی موجود بستگی دارد اما بدیهی است تغییراتریختی حاصل از گزینش طبیعی نسبت به تغییرات ژنتیکی سریعتر ایجاد می شود (۸). با مقایسه ضریب تغییرات بالای صفات ریختی نسبت به صفات شمارشی هم این نظر تأیید می شود، چنان که در تحقیقات عسکری و همکاران (۱۳۹۳) هم به آن اشاره شده است. گر

چه در این تحقیق انجام آنالیزهای ژنی و مولکولی میسر نشد ولی برای بررسی تفاوت های مشاهده شده در جمعیت های مورد بررسیو تعیین وضعیت تاکسونومیک دقیق، مطالعه مولکولی در کنار مطالعات مورفولوژیکی پیشنهاد می گردد.

رضایی و همکاران (۱۳۸۹) در مقایسه ژنتیکی ماهی سفید دریای خزر در رودخانه‌های مختلف استان گلستان و مازندران با اینکه در کلیه جایگاه ژنی مورد بررسی چندشکلی مشاهده کردند، ولی تمایز ژنتیکی پایینی میان این مناطق مشاهده کردند و بر اساس آنالیز واریانس مولکولی، تنها ۴ درصد تنوع بین جمعیت‌ها وجود داشت که آن را نتیجه تأثیراتی منفی مدیریت نامناسب بر روی ساختار ژنتیکی این گونه اعلام کرده اند. از طرفی انتشار گسترده این گونه ماهی در کل آب های منتهی به دریای خزر اعم از مصب هایی که در کشورهای همسایه قرار دارند (۲۳)، پتانسیل رخداد مهاجرت ژنی بین جمعیت ها و ایجاد چندشکلی در جمعیت را افزایش می دهد.

تالاب انزلی هم رتبه بالایی از تنوع ریختی را نشان داد که با وسعت زیاد آن که در برگیرنده رود های اصلی و فرعی زیاد و اکوسیستم های مختلفی اعم از جنگل، زمین‌های کشاورزی، آب‌بندان‌ها و استخرها و مناطق انسان ساخته است و همچنین دریافت کننده فاضلاب منازل مسکونی و کارخانه‌های صنعتی است که نقش زیادی در تغییرات ایجاد شده بین جمعیت های ساکن این تالاب دارد، قابل توجیه است.دخالت انسان در اکوسیستم وتغییراتایجادشده توسط آنهایکی دیگر نیز از عوامل مؤثر در ایجاد تنوع جمعیتی است. با توجه به گزارش ۶۲ گونه ماهی که ۳۷ گونه آن از خانواده کپور ماهی هاست (۹)، اهمیت این اکوسیتم غنی نمایان می گردد.

جمعیت ماهی ها در رودخانه های نزدیک به هم همپوشانی بیشتری در صفات ریختی نشان می دهند (جداول ۵ و ۶). این رودخانه ها احتمالاً زیستگاه کوچ، محل تخم ریزی و منابع تغذیه ای مشابهی برای این ماهی ها دارند، چون نیچ مشترک عاملی برای تجمع جمعیت های مشابه تر است (۱۹،۲۵). بدیهی است که هر گونه ماهی، دمای خاصی برای تکثیر، رشد و ادامه حیات خود نیاز دارد. با توجه به حضور بیشتر ماهی سفید بهاره در مناطق ساحلی غرب استان (در سفید رود، و تالاب انزلی) در فصل تخم ریزی و دوران رشد (۱۸)، مطالعه عوامل محیطی مؤثر و مقایسه آنها با شرایط زیستی مصب های شرقی برای برنامه ریزی مدیریت حفظ ذخایر این اکوسیستم ها بسیار ضروری می باشد.

به منظور فاکتور گرفتن از اختلافاتی که وابسته به جنسیت است همه ماهی های صید شده از یک جنس (نر) انتخاب شد و صرف نظر از اثر سن در بروز اختلافات، تا حدودی می توان ادعا نمود که تنوع ریختی مشاهده شده در این تحقیق و تأیید تنوع ریختی میان جمعیت های مصب های مختلف، مؤید اثر محیط در تعیین شکل بدن ماهی است. آنچه مسلم است سازگاری های زیستی و فیزیولوژیک باعث تغییراتی در خصوصیات ظاهری ماهی از جمله تفاوت در اندازه باله ها، فاصله بین باله ها و.دیگر صفات می شود که در تحقیق پورفرج و همکاران، ۱۳۷۸ نیز نشان داده شده است. خصوصیات کمابیش متفاوت مصب های مورد بررسی اعم از عمق و شدت جریان آب، دبی آب و شوری آب از جمله عوامل مؤثر در تفاوت صفات است که البته در تحقیق حاضر به آن پرداخته نشد. دمای آب بر سرعت رشد ماهی اثر داشته و لذا فواصل بین باله ها، طول بدن، و طول پوزه و وزن بدن تغییر می کند (۲۷) و عمق بیشتر آب سرعت بیشتر آن را بدنبال دارد. جریان و سرعت بیشتر آب باعث تفاوتهایی در اندازه و شکل باله ها شده و به تبعیت از آن اندازه بدن طویل تر می شود (۲۱) و مشاهده طویل ترین ماهی در سفید رود وکرگانرود و بیشترین تنوع ریختی در آنها نیز احتمالاً به همین دلیل است (جداول ۱ و ۴).شاید مهمترین عامل محیطی برای موجود آبزی شدت جریان آب باشد، چون سرعت حرکت ماهی متأثر از انرژی آب است و بر کلیه اعمال و توانایی وی اثر می گذارد (۲۰). متأسفانه احداث سدهای متعدد در بالادست و رودخانه‌های قزل اوزن و شاهرود در سال های اخیر سبب کم‌آبی این رود شده و از طرف دیگر انتقال فاضلاب خانگی، پساب صنعتی و بیمارستانی بدون تصفیه

به مصب رودخانه و دریای خزر به شدت بر این اکوسیستم اثرگذار است.

از طرفی عدم وجود اختلاف معنی دار بین ۷ صفت از ۹ صفت مریستیک (بجز تعداد شعاع نرم باله شکمی و نرم باله سینه ای) بررسی شده و پایین بودن ضریب تغییرات در این صفات مطابق با یافته های Poulet و همکاران (۲۰۰۴) و کلنگی میاندره و همکاران، ۱۳۹۴بیان کننده اختلاف کم در خصوصیات ژنتیکی است، چون این دسته صفات تابع تغییرات ژنتیکی است و برای تنوع گونه ای یا بین گونه ای نیاز به تفاوت های ژنی و جدایی خزانه ژنی آنها است.گر چه از گزارشات مبنی بر گونه زایی در ماهی خزری نیز نمی توان گذشت (۱۳).

حجم بالای رهاسازی لاروهای پرورشی ماهی سفید و جمعیت ماهی سفید بدست آمده از تکثیر مصنوعی در سال های اخیر در دریای خزر غالب شده است و بدلیل انتخابی بودن مولدین از نظر اندازه، تنوع ژنتیکی را کاهش می دهد (۱۵)، لذا بدلیل عدم اختلاف معنی دار صفات شمارشی در ماهی های رودخانه های مورد نظر، احتمال تنوع گونه ای یا وجود زیر گونه های مختلف در این رودخانه ها ضعیف به نظر می رسد ولی برای اظهار نظر قطعی نیاز به آنالیز مولکولی جمعیت ها است.

نتیجه گیری

با استناد به نتایج حاصل از این تحقیق و بالا بودن ضریب تغییرات صفات مرفومتریک ماهی سفید فرم بهاره در مصب های مورد بررسی، این زیر گونه ماهی سفید دارای تنوع ریختی بالایی در منطقه است که می تواند معلول اختلاف شرایط زیستگاهی آنها باشد. در عین حال سازگاری آنها با محیط های مختلف از غرب تا شرق استان گیلان، نشان دهنده سازگاری بالای این گونه ماهی است. به عبارتی جمعیت های اکولوژیکی مختلفی از این گونه ماهی در استان دیده می شود. عدم مشاهده تنوع در خصوصیات مریستیک که به ماهیت ژنتیکی آنها مربوط است نیز در جهت تقویت نظر فوق است. لذا مطالعه بیشتر با آنالیزهای مولکولی برای شناسایی جمعیت های مختلفپیشنهاد می شود تا گامی در جهت غنای ماهی خزری برداشته شده باشد.

جدول ۱ - میانگین، انحراف معیار، حداقل، حداکثر و ضریب تغییرات صفات مرفومتریک ماهی سفید بهاره در مصب های مورد بررسی.

	نام رودخانه				
	سفید رود	کرگان رود	مرداب انزلی	چمخاله	چلوند
خصوصیت	انحراف معیار±میانگین حداکثر-حداقل ضریب تغییرات	انحراف معیار±میانگین حداکثر-حداقل ضریب تغییرات	انحراف معیار±میانگین حداکثر-حداقل ضریب تغییرات	انحراف معیار±میانگین حداکثر-حداقل ضریب تغییرات	انحراف معیار±میانگین حداکثر-حداقل ضریب تغییرات
وزن بدن (g)	۶۴۶/۱۳۱±۲/۳۶ (۸۸۰ و ۴۵۰) ۲۰/۳۲	۸۶±۴۲۵/۵۴ (۵۶۰ و ۳۲۰) ۲۰/۳۶	۵۷۹/۱۰±۱۵۹/۳۱ (۷۷۰ و ۲۸۰) ۲۷/۴۷	۱۸۶±۴۸۰/۳۱ (۸۴۵ و ۲۷۵) ۳۳/۹۱	۳۸۵/۱۶۵±۱/۲۹ (۸۴۵ و ۲۷۶) ۴۲/۹۲
طول کل (mm)	۲۵±۴۰۴/۱۴ (۴۴۵ و ۳۷۰) ۶/۲۲	۳۵۳/۲۳±۵/۳۴ (۳۸۵ و ۳۲۵) ۶/۶۰	۳۸۵/۸±۳۵/۱ (۴۱۵ و ۳۰۵) ۹/۱۰	۴۱±۳۶۰/۷ (۴۴۰ و ۳۱۵) ۱۱/۵۸	۳۳۶/۳۸±۵ (۴۴۰ و ۳۰۵) ۱۱/۲۹
طول چنگالی (mm)	۳۶۹/۲۶±۶/۲۷ (۴۱۵ و ۳۳۵) ۵/۴۸	۲۰±۳۲۱/۳۹ (۳۵۰و ۲۹۵) ۶/۳۵	۳۵۰/۲±۳۱/۰۳ (۳۸۰ و ۲۸۰) ۸/۸۶	۵۳±۳۳۶/۷۵ (۴۴۵ و ۲۸۵) ۱۶	۳۲۳/۴۵±۵/۰۳ (۴۰۰ و ۲۸۵) ۱۳/۹۲

طول استاندارد (mm)	۲۲±۳۴۸/۷۶ (۳۸۵ و ۳۲۰) ۶/۵۴	۲۰±۳۰۴/۹۲ (۳۳۰و ۲۸۰) ۶/۸۸	۳۳۲±۳۰/۱۱ (۳۶۰ و ۲۶۵) ۹/۰۷	۳۱۰/۳۶±۵/۹۳ (۳۸۰ و ۲۷۰) ۱۱/۸۹	۲۸۷/۳۵±۳/۰۶ (۳۸۲ و ۲۶۰) ۱۲/۲۰
عرض دهان (mm)	۱۷/۱±۵/۴۳ (۲۱ و ۱۶) ۸/۱۷	۱۶/۱±۹/۱ (۱۹و ۱۵) ۶/۵۱	۱۷/۶±۲/۸۸ (۲۲ و ۱۳) ۱۶/۳۶	۱±۱۷/۴۹ (۲۰و ۱۵) ۸/۷۶	۱۶/۱±۲/۰۳ (۱۸ و ۱۵) ۶/۳۶
طول دهان (mm)	۲۱/۱±۹/۷۳ (۲۵ و ۱۹) ۷/۸۹	۲۰/۱±۳/۱۶ (۲۲و ۱۹) ۵/۷۱	۲۱/۹±۲/۶۰ (۲۷ و ۱۷) ۱۱/۸۷	۲۱/۱±۵/۵۸ (۲۴و ۱۹) ۷/۳۴	۱۹/۱±۶/۵۱ (۲۳ و ۱۸) ۷/۷۰
طول گلو (mm)	۳۷/۲±۷/۸۷ (۴۳ و ۳۳) ۷/۶۱	۳۵/۲±۶/۹۵ (۴۱و ۳۱) ۸/۲۸	۳۸/۴±۳/۶۳ (۴۲ و ۳۳) ۹/۴۵	۳۶/۴±۵/۵۵ (۴۵و ۳۰) ۱۲/۴۷	۳۵/۴±۱/۳۸ (۴۶ و ۳۰) ۱۲/۴۷
طول سر (mm)	۴±۵۸/۴۵ (۶۴ و ۵۲) ۷/۶۷	۴۹/۳±۹/۱۴ (۵۵و ۴۵) ۶/۲۹	۵۵/۹±۵/۱۵ (۶۳ و ۴۴) ۹/۲۱	۵۲/۵±۱/۷۴ (۵۹ و ۴۴) ۱۱/۰۲	۴۸/۴±۲/۴۷ (۵۸ و ۴۱) ۹/۲۷
ارتفاع سر (mm)	۵۴/۶±۶/۶۲ (۶۵ و ۴۳) ۱۲/۱۲	۴۳/۷±۹/۶۴ (۴۹و ۲۳) ۱۷/۴۰	۵۱±۵/۶۲ (۵۸ و ۴۰) ۱۱/۰۲	۴۷/۵±۸/۷۵ (۵۶و ۴۰) ۱۲/۰۳	۴۵/۴±۱/۴۳ (۵۷ و ۴۲) ۹/۸۲
قطر چشم (mm)	۱۳/۰±۹/۸۸ (۱۶ و ۱۳) ۶/۳۳	۱۲/۱±۴/۰۸ (۱۴و ۱۱) ۸/۷۱	۱۳/۵±۰/۹۷ (۱۵ و ۱۲) ۷/۱۸	۱۳/۱±۶/۴۳ (۱۶و ۱۲) ۱۰/۵۱	۱۲/۱±۷/۵۷ (۱۶ و ۱۱) ۱۲/۳۶
قطر حدقه چشم (mm)	۱۴/۰±۷/۹۵ (۱۶ و ۱۳) ۶/۴۶	۱۳/۱±۴/۰۸ (۱۵و ۱۲) ۸/۰۶	۱۴/۶±۱/۵۸ (۱۶ و ۱۱) ۱۰/۸۲	۱۳/۰±۶/۷۰ (۱۵و ۱۳) ۵/۱۵	۱۳/۱±۲/۰۳ (۱۵ و ۱۲) ۷/۸
فاصله بین چشمی (mm)	۳۰/۳±۱/۵۱ (۳۵ و ۲۶) ۱۱/۶۶	۲۵/۲±۸/۱ (۲۹و۲۳) ۸/۱۳	۲۸/۷±۲/۸۳ (۳۲-۲۳) ۹/۸۶	۲۷/۳±۳/۰۹ (۳۲-۲۳) ۱۱/۳۲	۲۵/۲±۱/۸۵ (۳۲-۲۲) ۱۱/۳۵
طول گونه (mm)	۶±۴۱/۰۴ (۵۶-۳۵) ۱۴/۷۳	۳۳/۲±۳ (۳۷-۳۱) ۶/۰۰	۳۷/۵±۳/۶۹ (۲۹-۴۲) ۹/۸۴	۳۵/۴±۳/۶۹ (۴۵-۲۸) ۱۳/۲۸	۳۳/۴±۷/۸۸ (۴۶-۲۸) ۱۴/۴۸
طول فک بالایی (mm)	۲۱/۳±۹/۱۴ (۲۷-۱۷) ۱۴/۳۳	۲۰/۱±۳/۶۴ (۲۳-۱۸) ۸/۰۷	۲۱/۲±۲/۵۳ (۱۶-۲۵) ۱۱/۹۳	۲۰/۲±۱/۲۳ (۲۵-۱۷) ۱۱/۰۹	۱۹/۲±۴/۱۲ (۲۴-۱۷) ۱۰/۹۳
طول فک پائینی (mm)	۱۶/۱±۶/۱۷ (۱۹-۱۵) ۷/۰۴	۱۶/۱±۱/۱۰ (۱۷-۱۴) ۶/۸۰	۱۶/۸±۲/۲۵ (۱۱-۱۹) ۱۳/۳۹	۱۶/۳±۵/۰۶۴ (۲۲-۱۲) ۱۴/۶۲	۱۵/۲±۵/۳۷ (۲۱-۱۲) ۱۵/۲۹

ارتفاع بیشینه (mm)	۷۴/۵±۷/۴۶ (۸۵-۶۸) ۷/۳۰	۶۱/۷±۵/۵۸ (۷۰-۴۵) ۱۲/۳۲	۷۱/۸±۸/۲۶ (۵۷-۸۴) ۱۱/۵۰	۶۷/۱۰±۸/۸۱ (۸۷-۵۵) ۱۵/۹۴	۶۱/۹±۱/۷۷ (۸۸-۵۵) ۱۵/۹۹
ارتفاع کمین (mm)	۶۱/۷±۲/۶۹ (۷۶-۵۳) ۱۲/۵۶	۴±۵۲/۸۸ (۵۹-۴۶) ۹/۳۸	۵۷/۷±۵/۲۳ (۴۶-۶۴) ۹/۰۶	۵۳/۸±۹/۲۷ (۷۰-۴۴) ۱۵/۳۴	۵۰/۸±۱/۱۷ (۷۰-۴۴) ۱۶/۳۰
طول قاعده باله پشتی (mm)	۴۳/۳±۳/۴ (۴۸-۳۸) ۷/۸۵	۳۷/۳±۹/۴۵ (۴۲-۳۳) ۹/۱۰	۴۱/۹±۴/۲۳ (۳۴-۴۷) ۱۲/۰۴	۳۸/۴±۶/۶۵ (۴۸-۳۳) ۱۲/۰۴	۳۶/۴±۹/۵۸ (۴۸-۳۱) ۱۲/۴۱
ارتفاع باله پشتی (mm)	۴۸/۲±۱/۳۸ (۵۱-۴۴) ۴/۹۴	۴۳/۱±۱/۵۲ (۴۵-۴۱) ۳/۵۲	۴۶/۸±۳/۵۵ (۴۰-۵۲) ۷/۵۸	۴۴/۵±۱/۱۳ (۵۱-۳۷) ۱۱/۶۳	۴۰/۳±۸/۸۵ (۵۰-۳۷) ۹/۴۳
ارتفاع باله سینه (mm)	۵۳/۴±۵/۱۲ (۶۱-۴۹) ۷/۷۰	۴۵/۴±۶/۳۳ (۵۲-۴۰) ۹/۴۹	۵۲/۲±۵/۹۸ (۴۲-۶۰) ۱۱/۴۵	۵۰/۶±۴/۲۸ (۶۰-۴۲) ۱۲/۴۶	۴۵/۴±۷/۶۴ (۶۷-۳۹) ۱۰/۱۵
طول ساقه دمی (mm)	۷۲/۴±۳/۵۵ (۷۸-۶۶) ۶/۲۹	۴±۶۲/۰۲ (۶۳-۵۴) ۶/۷۷	۶۷/۴±۶/۱۱ (۵۵-۷۸) ۶/۴۸	۶۱/۷±۵/۸۲ (۷۵-۴۶) ۱۲/۷۱	۵۹/۷±۱/۷۵ (۷۵-۴۶) ۱۳/۱۱
ارتفاع ساقه دمی (mm)	۲۶/۳±۳/۱۶ (۲۹-۱۹) ۱۲/.۲	۲۲/۲±۸/۱۵ (۲۷-۲۰) ۹/۴۲	۲۵/۵±۲/۳۷ (۲۲-۲۸) ۹/۴۲	۲۳/۳±۳/۱۳ (۲۷-۱۸) ۹/۶۹	۲۰/۲±۷/۵۸ (۲۶-۱۷) ۱۲/۴۶
طول باله دمی بالا (mm)	۷۴/۵±۸/۷۹ (۸۴-۶۶) ۷/۷۴	۵±۶۷/۱۶ (۷۶-۵۹) ۷/۷۰	۷۱/۷±۷/۰۴ (۵۵-۸۰) ۹/۸۱	۷۰/۸±۱/۸۶ (۸۶-۵۶) ۱۲/۶۳	۶۵/۸±۱/۹۳ (۸۶-۵۶) ۱۳/۷۱
طول باله دمی پائین (mm)	۵±۷۲/۶۲ (۸۰-۶۱) ۷/۸۰	۶۳/۷±۶/۲۸ (۷۳-۴۸) ۱۱/۴۵	۷۰/۵±۶/۶۹ (۵۴-۷۷) ۹/۴۹	۶۶/۷±۷/۰۹ (۷۷-۵۶) ۱۰/۶۲	۶۱/۶±۴/۲۰ (۷۵-۵۴) ۱۰/۰۹
فاصله بین باله سینه و شکمی (mm)	۹۴/۶±۷/۵۷ (۱۱۰-۸۵) ۶/۹۴	۹±۸۲/۹۳ (۹۴-۷۰) ۱۲/۱۰	۸۹±۷/۳۵ (۷۰-۱۱۰) ۸/۲۵	۸۸/۸±۱/۴۴ (۱۰۵-۷۵) ۹/۵۸	۷۹/۱۰±۱/۹۵ (۱۰۵-۶۵) ۱۳/۸۴
فاصله بین باله سینه ای و مخرجی (mm)	۱۷۶/۱۲±۸/۵۷ (۲۰۱-۱۶۱) ۷/۱۱	۱۵۱/۱۷±۶/۷۲ (۱۷۵-۱۲۰) ۱۱/۶۸	۱۷۰/۹±۱۵/۹۸ (۱۴۷-۲۰۰) ۹/۳۵	۲۱±۱۶۰/۱۹ (۲۰۲-۱۳۵) ۱۳/۲۴	۱۴۵/۲۱±۸/۶۴ (۲۰۳-۱۴۰) ۱۴/۰۸
فاصله بین باله شکمی و مخرجی (mm)	۸۴/۸±۷/۹۷ (۹۶-۷۲) ۱۰/۵۹	۷۲/۵±۵/۵۶ (۸۰-۶۲) ۷/۴۵	۸۳/۴±۹/۷۸ (۶۸-۹۷) ۱۱/۷۳	۸۲/۱۰±۱/۷۲ (۹۹-۶۶) ۱۳/۰۵	۶۹/۱۰±۶/۹۸ (۹۸-۵۶) ۱۵/۷۷

فاصله پیش مخرجی (mm)	۲۴۸ ۲۳±/۵۸ (۲۷۶-۲۲۷) ۹/۵۰	۱۴±۲۱۲/۵۸ (۲۳۲-۱۹۲) ۶/۸۷	۲۳۷/۳±۲۳/۴ (۲۰۰-۲۶۹) ۹/۸۶	۲۳۲/۴۴±۶/۹۶ (۳۳۳-۱۸۹) ۱۹/۳۲	۲۱۷/۳۹±۸/۰۸ (۲۹۹-۱۸۶) ۱۷/۹۴
فاصله بین باله مخرجی تا آخر دم (mm)	۱۰۴/۵±۸/۵۱ (۱۱۳-۹۶) ۵/۲۵	۸۶/۱۰±۷/۶۱ (۹۹-۶۵) ۱۲/۴۵	۹۲/۸±۱۱/۹۸ (۶۶-۱۰۲) ۱۲/۲۳	۹۰/۹±۵/۹ (۱۰۵-۷۶) ۱۰/۹۳	۸۵/۷±۵/۸۹ (۱۰۵-۸۰) ۹/۲۲
میانگین ضریب تغییرات	۷/۴۱	۸/۰۶	۱۰/۴۶	۱۲/۳۴	۱۲/۷۵

جدول ۲ - میانگین، انحراف معیار، حداقل، حداکثر و ضریب تغییرات صفات مریستیک ماهی سفید بهاره در رودخانه های مورد بررسی.

	سفید رود	کرگانرود	مرداب انزلی	چمخاله	چلوند
پارامتر (تعداد)	انحراف ±میانگین معیار حداکثر-حداقل ضریب تغییرات	انحراف ±میانگین معیار حداکثر-حداقل ضریب تغییرات	انحراف معیار±میانگین حداکثر-حداقل ضریب تغییرات	انحراف ±میانگین معیار حداکثر-حداقل ضریب تغییرات	انحراف ±میانگین معیار حداکثر-حداقل ضریب تغییرات
خار آبششی	۲۸/۱±۸/۰۳ (۳۰-۲۸) ۳/۵۸	۲۷/۱±۶/۲۷ (۳۰-۲۶) ۴/۶۰	۲۸/۱±۶/۳۵ (۳۰-۲۶) ۴/۷۲	۲±۲۷/۳۶ (۳۰-۲۴) ۸/۷۴	۲۶/۲±۸/۱۵ (۳۰-۲۴) ۸/۰۲
شعاع نرم باله پشتی	۸/۰±۳۰/۴۸ (۹-۸) ۵/۷۸	۸/۰±۵/۵۳ (۹-۸) ۶/۲۳	۸/۰±۸/۴۲ (۹-۸) ۴/۷۲	۸/۰±۵/۵۳ (۹-۸) ۶/۲۳	۸/۰±۴/۵۲ (۹-۸) ۶/۱۹
شعاع سخت باله سینه ای	۷/۰±۶/۷۰ (۸-۶) ۹/۲۱	۷/۰±۶/۷۰ (۹-۷) ۹/۲۱	۷/۰±۵/۷۱ (۹-۷) ۹/۴۶	۷/۰±۳/۴۸ (۸-۷) ۶/۵۷	۰±۷/۰۰ (۷-۷) ۰/۰۰
شعاع نرم باله سینه ای	۱۲/۰±۲/۹۲ (۱۴-۱۱) ۷/۵۴	۱۱/۰±۷/۶۸ (۱۳-۱۱) ۵/۸۱	۰±۱۲/۸۲ (۱۳-۱۱) ۷/۷۶	۱۲/۰±۱/۸۷۶ (۱۳-۱۱) ۷/۲۳	۱۱/۰±۲/۹۲ (۱۳-۱۰) ۸/۲۱
شعاع نرم باله شکمی	۷/۰±۶/۶۹۹ (۸-۶) ۹/۱۹	۷/۰±۶/۶۹۹ (۹-۷) ۹/۱۹	۷/۰±۵/۷۱ (۹-۷) ۹/۴۶	۷/۰±۳/۴۸ (۸-۷) ۶/۵۷	۰±۷/۰۰ (۷-۷) ۰/۰۰
شعاع سخت باله شکمی	۸/۰±۳/۴۸ (۹-۸) ۵/۷۸	۸/۰±۵/۵۳ (۹-۸) ۶/۲۳	۸/۰±۸/۴۲ (۹-۸) ۴/۷۲	۸/۰±۵/۵۳ (۹-۸) ۶/۲۳	۸/۰±۴/۵۲ (۹-۸) ۶/۱۹
شعاع نرم باله مخرجی	۹/۰±۱/۷۴ (۱۰-۸) ۸/۱	۹/۰±۲/۶۳ (۱۰-۸) ۶/۸۶	۹/۰±۲/۴۲ (۱۰-۹) ۴/۵۸	۹/۰±۳/۴۸ (۱۰-۹) ۵/۱۹	۸/۰±۸/۶۳ (۱۰-۸) ۷/۱۸

شعاع سخت باله مخرجی	۸/۰±۳/۴۸ (۹-۸) ۵/۷۸	۸/۰±۵/۵۳ (۹-۸) ۶/۲۳	۸/۰±۸/۴۲ (۹-۸) ۴/۷۲	۸/۰±۵/۵۳ (۹-۸) ۶/۲۳	۸/۰±۴/۵۲ (۹-۸) ۶/۱۹
فلس خط جانبی	۵۵/۲±۹/۳۳ (۶۰-۵۳) ۴/۱۶	۵۵/۲±۹/۲۳ (۶۰-۵۲) ۳/۹۸	۵۷/۴±۶/۰۹ (۶۳-۵۲) ۷/۱۰	۵۵/۲±۸/۳۹ (۵۹-۵۱) ۴/۲۸	۵۵/۲±۲/۲۰ (۵۹-۵۱) ۳/۹۸
میانگین ضریب تغییرات	۶/۵۶	۶/۴۸	۶/۳۶	۶/۳۶	۵/۱۱

جدول ۳ -نتایج حاصل از تحلیل واریانس صفات مرفومتریک ماهی سفید فرم بهاره درمصب های مورد بررسی

پارامتر	F	P	تفسیر آزمون توکی (گروه های متجانس از کوچک به بزرگ)
وزن بدن (گرم)	۱۰/۳۸۲	۰/۰۰	چلوند، کرگان رود، چمخاله، مرداب انزلی گرگان رود، چمخاله، مرداب انزلی و سفید رود
طول کل (mm)	۱۰/۰۸۴	۰/۰۰	چلوند، کرگان رود، چمخاله کرگان رود، چمخاله، مرداب انزلی چمخاله، مرداب انزلی و سفید رود سفید رود
طول چنگالی (mm)	۶/۵۰۸	۰/۰۰	کرگان رود، چلوند، چمخاله، مرداب انزلی و سفید رود سفید رود
طول استاندارد (mm)	۱۰/۴۲۲	۰/۰۰	چلوند، کرگان رود، چمخاله، مرداب انزلی و سفید رود
طول سر (mm)	۷/۷۹۸	۰/۰۰	چلوند، کرگان رود، چمخاله کرگان رود، چمخاله، مرداب انزلی چمخاله، مرداب انزلی و سفید رود مرداب انزلی، سفید رود
ارتفاع سر (mm)	۷/۷۳۳	۰/۰۰	کرگان رود، چلوند، چمخاله، مرداب انزلی چلوند، چمخاله، مرداب انزلی مرداب انزلی، سفید رود
عرض دهان (mm)	۶/۵۸	۰/۰۰	کرگان رود، چلوند، چمخاله، مرداب انزلی، سفید رود
طول دهان (mm)	۷/۲۰۵	۰/۰۰	کرگان رود، چلوند، چمخاله، مرداب انزلی، سفید رود
طول گلو (mm)	۴/۹۸۱	۰/۰۰	گرگان رود، چلوند، چمخاله، مرداب انزلی سفید رود
قطر چشم (mm)	۳/۵	۰/۰۰۵	کرگان رود، چلوند، مرداب انزلی، چمخاله، سفید رود مرداب انزلی، چمخاله، سفید رود
قطر حدقه چشم (mm)			

	۵/۹۱۲	۰/۰۰	چلوند، کرگان رود، چمخاله، مرداب انزلی، سفید رود
			مرداب انزلی، سفید رود
فاصله بین چشمی (mm)	۷/۶۷۴	۰/۰۰	چلوند، کرگان رود، چمخاله، مرداب انزلی
			چمخاله، مرداب انزلی، سفید رود
			سفید رود
طول گونه (mm)	۷/۲۲۶	۰/۰۰	کرگان رود، چلوند، چمخاله، مرداب انزلی
			چمخاله، مرداب انزلی، سفید رود
			سفید رود
طول فک بالایی (mm)	۴/۹۶	۰/۰۰	چلوند، چمخاله، کرگان رود، مرداب انزلی، سفید رود
			سفید رود
طول فک پائینی (mm)	۲/۲۲۱	۰/۰۵۲	چلوند، کرگان رود، چمخاله،سفید رود، مرداب انزلی
			کرگان رود، چمخاله،سفید رود، مرداب انزلی، شفا رود
ارتفاع بیشینه (mm)	۳/۰۹۲	۰/۰۱	چلوند، کرگان رود، چمخاله،مرداب انزلی، سفید رود
			چمخاله، مرداب انزلی، سفید رود
ارتفاع کمینه (mm)	۸/۱۸۸	۰/۰۰	چلوند، گرگان رود، چمخاله، مرداب انزلی
			گرگان رود، چمخاله، مرداب انزلی، سفید رود
طول ساقه دمی (mm)	۷/۵۸۱	۰/۰۰	چلوند، چمخاله، کرگان رود، مرداب انزلی
			چمخاله، کرگان رود، مرداب انزلی، سفید رود
			سفید رود
ارتفاع ساقه دمی (mm)	۶/۰۶۶	۰/۰۰	چلوند، کرگان رود، چمخاله، مرداب انزلی، سفید رود
			سفید رود
طول قاعده باله پشتی (mm)	۶/۹۶۱	۰/۰۰	چلوند، کرگان رود، چمخاله، مرداب انزلی
			کرگان رود، چمخاله، مرداب انزلی، سفید رود
			سفید رود
ارتفاع باله پشتی (mm)	۷/۹۷	۰/۰۰	چلوند، کرگان رود، چمخاله
			کرگان رود، چمخاله، مرداب انزلی و سفید رود
			سفید رود
			کرگان رود، مرداب انزلی، چمخاله، سفید رود، شفا رود
ارتفاع باله سینه ای (mm)	۶/۷۱۷	۰/۰۰	کرگان رود، چلوند، چمخاله، مرداب انزلی
			چمخاله، مرداب انزلی، سفید رود
			سفید رود

طول ساقه دمی (mm)

	۷/۹۴۲	۰/۰۰	چلوند، کرگان رود، چمخاله، مرداب انزلی مرداب انزلی، سفید رود
			سفید رود
ارتفاع ساقه دمی (mm)	۴/۰۱۵	۰/۰۰۲	چلوند، چمخاله، کرگان رود، مرداب انزلی چمخاله، کرگان رود، مرداب انزلی، سفید رود، شفا رود
طول باله دمی بالا (mm)	۴/۴۲۴	۰/۰۰۱	چلوند، کرگان رود، چمخاله، مرداب انزلی کرگان رود، چمخاله، مرداب انزلی، سفید رود چمخاله، مرداب انزلی، سفید رود
طوله باله دمی پائین (mm)	۵/۶۱۱	۰/۰۰	چلوند، کرگان رود، چمخاله، مرداب انزلی کرگان رود، چمخاله، مرداب انزلی و سفید رود مرداب انزلی، سفید رود چمخاله، مرداب انزلی و سفید رود مرداب انزلی و سفید رود سفید رود
فاصله بین باله سینه ای و باله شکمی (mm)	۵/۶۵۰	۰/۰۰	چلوند، کرگان رود، مرداب انزلی، چمخاله سفید رود
فاصله بین باله سینه ای و باله مخرجی (mm)	۱۰/۲۵۶	۰/۰۰	چلوند، گرگان رود، چمخاله گرگان رود، چمخاله و مرداب انزلی چمخاله، مرداب انزلی، سفید رود و شفا رود
فاصله ابتدای باله شکمی تا باله مخرجی (mm)	۸/۴۵۰	۰/۰۰	چلوند، گرگان رود ، چمخاله گرگان رود ، چمخاله، مرداب انزلی و سفیدرود کرگان رود ، چمخاله، مرداب انزلی چمخاله، مرداب انزلی و سفید رود
فاصله پیش مخرجی (mm)	۶/۹۱۲	۰/۰۰	کرگان رود ، چلوند، چمخاله، مرداب انزلی و سفیدرود
فاصله بین باله مخرجی تا آخر دم (mm)	۷/۲۴۶	۰/۰۰	چلوند، کرگان رود ، چمخاله، مرداب انزلی مرداب انزلی و سفید رود سفید رود

جدول ۴ - رتبه بندی مصب های مورد بررسی از نظر اختلاف در صفات مرفومتریک ماهی سفید فرم بهاره با استفاده از آزمون توکی.

نام رودخانه	رتبه ماکزیمم	رتبه مینیمم	انحراف معیار	میانگین ضریب تغییرات	تعداد صفات
چلوند	۲	۱	۰/۴۷۱	۱/۳۲	۳۰
چمخاله	۴	۱	۰/۷۲۱	۱/۹۳	۳۰
مردابانزلی	۶	۲	۰/۷۸۹	۳/۳۲	۳۰
کرگانرود	۶	۳	۰/۵۵۸	۴/۸۰	۳۰
سفیدرود	۶	۴	۰/۴	۵/۸۸	۳۰

جدول ۵ - نتایج حاصل از تحلیل واریانس صفات مریستیک ماهی سفید فرم بهاره در مصب های مورد بررسی.

پارامتر	میانگین	انحراف معیار	تفسیر آزمون توکی(گروه های متجانس از کوچک به بزرگ)
تعداد خار آبششی	۲/۲۹	۰/۰۴۶	
تعداد شعاع نرم باله پشتی	۱/۷۳	۰/۱۲۹	
تعداد شعاع سخت باله سینه ای	۲/۷۳۸	۰/۱۲	
تعداد شعاع نرم باله سینه ای	۳/۹۴۵*	۰/۰۰۲	چلوند، کرگان رود، مرداب انزلی، چمخاله، سفید رود
تعداد شعاع سخت باله شکمی	۲/۱۱۸	۰/۰۶۳	مرداب انزلی، چمخاله، سفید رود
تعداد شعاع نرم باله شکمی	۴/ ۵۷۵*	۰/۰۰۱	چلوند، چمخاله، مرداب انزلی، سفید رود و کرگان رود
تعداد شعاع سخت باله مخرجی	۰/۶۹۴	۰/۶۵۵	مرداب انزلی، سفید رود و کرگان رود
تعداد شعاع نرم باله مخرجی	۱/۷۲۴	۰/۱۳	
تعداد فلسهای خط جانبی	۱/۲۲۵	۰/۳۰۶	

*:وجود اختلاف معنی دار نشان می دهد.

جدول ۶ - رتبه بندی مصب های مورد بررسی از نظر اختلاف در صفات مریستیک ماهی سفید فرم بهاره با استفاده از آزمون توکی

نام رودخانه	رتبه ماکزیمم	رتبه مینیمم	میانگین	تعداد صفات
چلوند	۱	۱	۱	۹
چمخاله	۴	۱	۱/۴	۹
مردابانزلی	۴	۱	۱/۵	۹
کرگانرود	۵	۱	۱/۶	۹
سفیدرود	۶	۱	۱/۸	۹
Sig.			۰/۶۸۴	**بحث**

تقدیر و تشکر

با به اتمام رسیدن این پروژه، از معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم و اداره کل شیلات استان گیلان جهت همکاری های بی دریغ شان نهایت سپاسگزاری را ابراز می کنیم.

منابع‌مورد استفاده

۱. پورفرج، د.، کرمی، م.، نظامی، ش.، رفیعی، غ.، خارا، ح.، ۱۳۸۹. مطالعه تنوع ریختی کفال طلایی *Liza aurata* (Risso, 1810) در سواحل جنوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، دوره ۱۷ (۹)، صفحه ۳۶-۴۸.

۲. رحمانی، ح.، پاتیمار، ر.، ۱۳۹۰. بررسی خصوصیات زیست شناختی ماهی سیاه کولی (*Vimba vimba*) در گرگانرود و آب های ساحلی دریای خزر در منطقه محمودآباد. شیلات، دوره ۶۴ (۳)، صفحه ۲۵۹-۲۶۸.

۳. رضایی، م.، شعبانی، ع.، شعبانپور، ب.، کشیری، ح.، ۱۳۸۹. مقایسه ژنتیکی ماهی سفید دریای خزر *Rutilus frisii* kutum (Kamenskii, 1901) در رودخانه‌های گرگانرود و چشمه‌کیله (تنکابن) با استفاده از نشانگرهای ریزماهواره. مجله بیوسیستماتیک و تاکسونومی، دوره ۲(۲)، صفحه ۱-۱۴.

۴. رضوی صیاد، ب.، ۱۳۷۸. مقدم های بر اکولوژی دریای خزر. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، صفحه ۹۰ .

۵. شفیعی ثابت، س.، ایمانپور، م. ر.، امینیان فتیده، ب.، گرگین، س.، ۱۳۸۷. مطالعه تنوع ریختی و برخی ویژگی های مورفولوژیکی مولدین ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) دریای خزر مهاجر به رودخانه سفید رود، نخستین همایش ملی منابع شیلاتی دریای خزر، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صفحه ۲۳۰.

۶. شفیعی ثابت، س.، ایمان پور، م. ر.، گرگین، س.، ۱۳۹۴. بررسی ساختار مورفولوژیکی جمعیت های ماهی سفید استفاده *(Rutilus frisii kutum* Kamenskii, 1901*)* در سواحل استان گیلان با . Truss Network System. علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۱۷(۳)، صفحه ۱۱۵-۱۲۶.

۷. عباسی، ک.، سرپناه، ع.، نظامی، ش.، ۱۳۷۷. بررسی تنوع ماهیان رودخانه سفید رود. مجله پژوهش و سازند گی. سال ۱۱،صفحه ۱۰۴-۱۰۹.

۸. عباسی، ک.، سرپناه، ع.، مرادخواه، س.، ۱۳۸۶. شناسایی و بررسی پراکنش ماهیان رودخانه سیاه درویشان (حوزه تالاب انزلی). پژوهش و سازندگی، امور دام و آبزیان، دوره ۷۴، صفحه ۲۷-۳۹.

۹. عباسی، ک.، ۱۳۸۷. آخرین فهرست گونه های ماهیان تالاب انزلی. اولین همایش ملی تالاب های ایران، اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، ایران.

۱۰. عسکری، ق.، هدایتی، ع. ا.، کلنگی میاندره، ح.، ۱۳۹۳. مقایسه صفات اندازشی و شمارشی ماهی گل چراغ در فصل بهار و پاییز در رودخانه شاپور استان فارس. پژوهش های ماهی شناسی کاربردی. دوره ۲(۱)، صفحه ۹۳-۱۰۴.

۱۱. غنی نژاد، د.، پرافکنده حقیقی، ف.، ۱۳۹۱. خصوصیات مورفومتریک و مریستیک ماهی کفال طلایی در حوضه جنوبی دریای خزر. مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزاد شهر ، دوره ۶(۲)، صفحه ۳۱-۴۲.

۱۲. فضلی، ح.، دریانبرد، غ.، ۱۳۹۳. پراکنش زمانی و مکانی ماهی سفید در سواحل ایرانی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، دوره ۲۳(۱)، صفحه ۶۳-۷۵.

۱۳. قلیاف، د. ب. ا.، ۱۳۷۷. کپور ماهیان و سوف ماهیان حوضه جنوبی و میانی دریای خزر، ساختار جمعیت ها، اکولوژی، پراکنش و تدابیری جهت بازسازی ذخایر. مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان، بندر انزلی، صفحه ۴۴.

۱۴. کازرونی منفرد، م.، ۱۹۹۵. مطالعه تولید مثل ماهی سفید در رودخانه های جنوبی دریای خزر. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، صفحه ۴۸.

۱۵. کلنگی میاندره، ح.، شعبانی، ع.، حجتی، م.، ۱۳۹۴. بررسی تنوع ژنتیکی ماهی سفید برخی از رودخانه های حوضه جنوبی دریای خزر با استفاده از توالی یابی ژن سیتوکروم b ژنوم

میتوکندریایی (mtDNACytb). پژوهش های ماهی شناسی کاربردی، دوره ۳(۲)، صفحه ۱-۱۱.

۱۶. ولی پور، ع.، خانیپور، ع.ا.، ۱۳۹۴. فن تکثیر مصنوعی ماهی سفید فرم پائیزه دریای خزر. نشریه توسعه آبزی پروری، دوره ۹(۴)، صفحه ۸۸-۷۵.

17. Abbasi, F., Gorbani, R., Mirzaei, Sh., Karimian, A., Na'imi, A., Malei, M. 2013. Fish biodiversity of of Shirabad strea. Gorganroud Catchment area. Golestan Province. Journal of Applied Ichthyological Research 1 (4):11-24.
18. Abdolhay, H. A, Daud, S. K, Pourkazemi, M., Siraj, Sh., Rezvani, S., Hosseinzadeh Sahafi, H., 2010. Morphometrics studies of Mahisefid (*Rutilus frisii kutum,*Kamensky, 1901) from selected rivers in the southern Caspian Sea. Iranian Journal of Fisheries Sciences. 9(1): 1-18.
19. Alam, M. M., Rahman, M., Parween, S., 2014. Morphometric characters and condition factors of five freshwater fishes from Pagla river of Bangladesh. International journal of Autic Biology 2(1):14-19
20. Brinsmead, J., Fox, M. G., 2002. Morphological variation between lake and stream dwelling rock bass and pumpkinseed populations. Journal of Fish Biology 61(6): 1619-1638.
21. Conradsen, C., Mcguigan, K., 2015. Sexually dimorphic morphology and swimming performance relationships in wild-type zebrafish Danio rerio. Journal of fish biology 87: 1219-1233.
22. Karimpour, M., Harlioglu, M. M., Khani-pour, A. A., Abdolmalaki, S., Aksu, Ö., 2013. Present status of fisheries in Iran. Journal of Fisheries Sciences Com 7: 161-177.
23. Khodorevskaya, R., Kim, Y., Shahifar, R., Mammadov, E., Katunin, D., Morozov, B., 2014. State and dynamics of the bio-resources in the Caspian Sea. Handbook of Environmental Chemistry, Springer-Verlag, Berlin, Germany, pp. 1-84.
24. Lisa, C. T., Larry, F., Yukako, S., Kenneth, W., 2009. Impact of environmental factors on fish distribution assessed in rangeland streams. California Agriculture 60(4): 200-207.
25. Nolan, P., Banish, B., 2008. Physical, biotic and sampling influences on diel habitat use by stream-dwelling bull trout. American Journal of Fisheries Management 28: 176-187.
26. Poulet, N., Berrebi, P., Crivelli, A. J., Lek, S., Argillier, C., 2004. Genetic and morphometric variations in the pikeperch (*Sander lucioperca* L.) of a fragmented delta Nicolas Arch. Hydrobiol 159: 531-554.
27. Reyes, W., 2015. Effects of temperature and water flow on morphology of *Astyanax mexicanus* (Teleostei: Characidae). College of Science and Health Theses and Dissertations. Paper 112.
28. Safari, R., 2016. Population structure of *Rutilus frisii kutum* in Iranian coastline of the Caspian Sea using microsatellite markers. Environmental Resources Research 4(1): 65-74.
29. Solem, O., Berg, O. K., Kjosnes, A. J., 2006. Inter- and intra-population morphological differences between wild and farmed Atlantic salmon juveniles. Journal of Fish Biology 69: 1466-1481.
30. Turan, C., 2000. Otolith shape and meristic analysis of herring (*Clupeaharengus*) in the northeast Atlantic. Archive of Fishery and Marine Research 48: 283-295.
31. Van valen, L., 1978. The statistics of variation. Evolutionary Theory 4: 35-43.