# بررسی خصوصیات ریخت‌سنجی و شمارشی جمعیت‌های ماهی سفید *Rutilus frisii kutum* (Nordmann, 1840) در دو اکوسیستم رودخانه شازده و رودخانه شیرود (حوضه جنوبی دریای خزر)

محمد حسین گرجیان عربی[1*]، صابر وطن دوست[2]، مجید رازقی منصور[3]،
حسین ملکی[4]، سید هادی موسوی[5]، حسین پناهی[6]

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۴/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۶/۲۸

**چکیده**

خصوصیات ریخت‌سنجی و شمارشی جمعیت‌های ماهی سفید در بهار ۱۳۸۹ در دو اکوسیستم شازده و شیرود که همزمان با فصل مهاجرت ماهی سفید به رودخانه‌ها می‌باشد مورد بررسی قرار گرفت. تعداد ۱۴۰ نمونه ماهی با استفاده از سالیک پرتابی و تور پره صید و ۲۶ صفت ریخت‌سنجی و ۹ صفت شمارشی در آنها مورد بررسی قرار گرفت. طبق نتایج بدست آمده میانگین ضریب تغییرات صفات ریخت‌سنجی در جنس ماده در دو رودخانه شیرود و شازده به ترتیب ۱۱/۰۲، ۱۲/۹۷ و در جنس نر هم به ترتیب ۱۰/۷۸، ۱۳/۰۸ و در مورد صفات شمارشی در جنس ماده به ترتیب ۶/۴۹، ۹/۲۷ و در جنس نر هم به ترتیب ۸/۵۵، ۹/۲۹ می‌باشد. داده‌های ریخت‌سنجی قبل از تجزیه و تحلیل به جهت کاهش خطای حاصل از رشد آلومتریک استاندارد شدند. در مورد صفات ریخت‌سنجی و شمارشی در ماهیان ماده بین دو رودخانه ۳ فاکتور که به ترتیب نشان دهنده ۷۹/۴۳ و ۵۶/۳۹ درصد تنوع صفات بودند و در رابطه با ماهیان نر ۸ و ۴ فاکتور که نشان دهنده ۷۳/۷۹ و ۷۰/۲۷ درصد تنوع صفات می‌باشد، جدا گردید. نتایج حاصل از تحلیل‌های تست t در ۳۵ صفت ریخت‌سنجی و شمارشی در بین ماهیان در دو رودخانه شازده و شیرود نشان می‌دهد که ماهیان ماده در ۲ صفت ریخت‌سنجی و ۶ صفت شمارشی و ماهیان نر در ۷ صفت ریخت‌سنجی و ۴ صفت شمارشی دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند($P\leq ۰/۰۵$). در نتایج بدست آمده با کمک روش تجزیه به مولفه‌های اصلی (Principal Components Analysis) در مورد صفات ریخت‌سنجی و شمارشی در ماده‌ها و همچنین صفات شمارشی در نرها همپوشانی وجود دارد ولی در صفات ریخت‌سنجی در نرها این همپوشانی مشاهده نمی‌شود.

**واژگان کلیدی:** ماهی سفید، آزمون تجزیه به مولفه‌های اصلی، رودخانه شازده، رودخانه شیرود.

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بابل، عضو باشگاه پژوهشگران جوان، بابل، ایران.
۲- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بابل، گروه شیلات، بابل، ایران.
۳- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائم شهر، عضو باشگاه پژوهشگران جوان، قائم شهر، ایران.
۴- دانشجوی کارشناسی شیلات مرکز آموزش عالی غیر انتفاعی رودکی تنکابن.
۵ و۶- کارشناس مرکز بازسازی ذخایر ماهی شهید رجایی ساری.
* - نویسنده مسئول مقاله: hosein0037@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

**مقدمه**

بررسی ماهیان در اکوسیستم‌های آبی از لحاظ تکامل، بوم‌شناسی، رفتارشناسی، حفاظت، مدیریت منابع آبی، بهره‌برداری ذخایر و پرورش ماهی حائز اهمیت است (Lagler *et al.*, 1962). درمطالعه اکوسیستم‌های آبی، بررسی ماهیان ضروری به نظر می‌رسد (Bagenal, 1978). در بررسی این گروه از مهره‌داران از ویژگی‌های مختلفی استفاده می‌شود که ویژگی‌های زیست‌سنجی و شمارشی از آن جمله است. با مطالعه صفات قابل اندازه‌گیری و صفات قابل شمارش هر یک از ماهیان و به کارگیری روش‌های آماری می‌توان تعدادی از صفات مورفولوژیکی شاخص یک جمعیت را بدست آورد (Wootton, 1991). استفاده از شاخص‌های ریخت‌سنجی و شمارشی کاربرد وسیعی در بررسی جمعیت‌های مختلف ماهیان، سیستماتیک و جداسازی گونه‌های ماهیان از یکدیگر دارد (Bakhoum, 1994). در واقع می‌توان گفت که ویژگی‌های ریخت‌سنجی و شمارشی می‌توانند به عنوان روش مؤثری برای شناسایی، تفکیک یا هم‌پوشانی جمعیت‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفته و گامی نخست در ارزیابی ساختار جمعیتی یک گونه باشد (Turan, 1999).

ماهی سفید از خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) از جنس *Rutilus* و با نام علمی *Rutilus frisii kutum* می‌باشد. پراکندگی و انتشار این ماهی در دریای خزر، دریای سیاه و دریای آزوف و رودخانه‌های اطراف آنها است (Razavi Sayyad, 1995). این کپور ماهی در تمامی سواحل جنوبی دریای خزر از رودخانه اترک تا رودخانه کورا وجود دارد. در دوره‌ای که این ماهی در دریا است، تا عمق ۳۰ متری در نواحی که موجودات کف‌زی مخصوصاً نرم‌تنان وجود دارد زیست می‌کنند. در زمستان به قسمت‌های ساحلی و به نزدیکی مصب رودخانه‌ها نزدیک می‌شود، در حالی که در فصل پاییز قسمت‌های عمیق‌تر را ترجیح می‌دهد. این ماهی در سواحل جنوبی دریای خزر (ایران) جزو ماهیان اقتصادی است که نیازمند حفاظت (Conservation Dependent) می‌باشد (Abdoli & Naderi, 2009). تاکنون اطلاعات مختلفی در مورد جنبه‌های متفاوت چرخه زندگی ماهی سفید ارائه گردیده است شامل: علل کاهش تولید بچه ماهی، بررسی نرماتیو این ماهی در رودخانه‌های حوضه جنوبی دریای خزر (Kazerooni Monfared, 1995)، بررسی جنبه‌های مختلف زیستی ماهی سفید (Razavi Sayyad, 1995)، سن، رشد و تولید مثل این گونه در مصب گرگانرود (Jorjani, 2001)، مهاجرت Khaval, (1998)، ساختار سنی ماهی سفید مهاجر در رودخانه تنکابن (Patimar, *et al.*, 2007). همچنین Yasemi & Nikoo (2010) به مطالعه تاثیر اسارت روی لقاح و میزان کورتیزول و گلوکز پلاسمای ماهی سفید پرداختند. بررسی مورفولوژیکی ماهی سفید در تعدادی از رودخانه‌های جنوب دریای خزر از جمله رودخانه شیرود توسط Abdolhay *et al.* (2010) صورت گرفته است. اخیراً وضعیت تاکسونومیکی این زیرگونه مورد بازنگری قرار گرفته و به حد گونه *Rutilus kutum* Kamenskii, 1901 ارتقاء پیدا کرده است (Esmaeili *et al.*, 2010). هدف از این مطالعه بررسی ویژگی‌های ریخت‌سنجی و شمارشی ماهی سفید در دو مصب رودخانه‌های شازده و شیرود از حوضه جنوبی دریای خزر می‌باشد.

**مواد و روش‌ها**

نمونه‌برداری در اواخر زمستان ۱۳۸۸ تا اواسط بهار ۱۳۸۹ (از ۲۰ اسفند تا ۱۰ اردیبهشت) به وسیله سالیک پرتابی و تور پره، همزمان با صید مولدین ماهی جهت تکثیر به منظور رهاسازی جهت بازسازی ذخایر صورت پذیرفت. در این تحقیق در مجموع تعداد ۱۴۰ نمونه ماهی سفید جمع آوری و مورد زیست‌سنجی قرار گرفتند که از این تعداد ۷۰ نمونه مربوط به رودخانه شازده (۳۵ نمونه نر و ۳۵ نمونه ماده) و ۷۰ نمونه مربوط به رودخانه شیرود (۳۵ نمونه نر و ۳۵ نمونه ماده) می‌باشند.

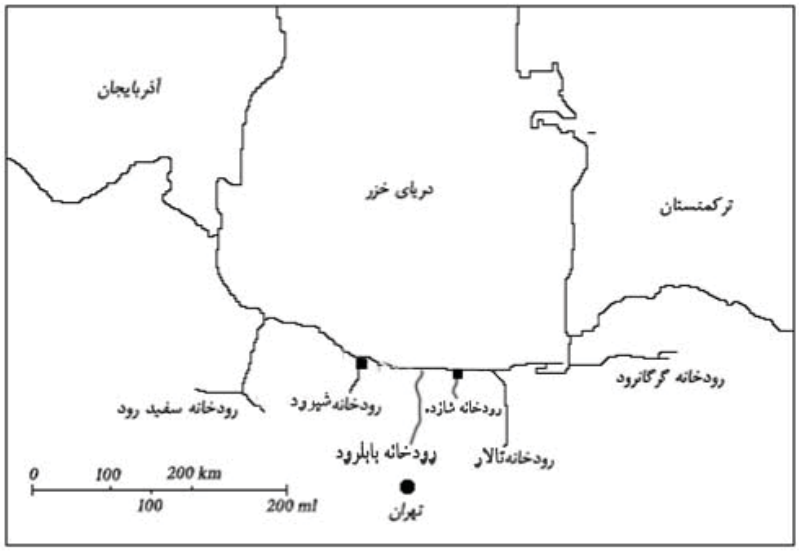
رودخانه شیرود در قسمت غرب شهرستان تنکابن واقع شده و جزو رودخانه‌های کوهستانی بوده که از شمال به

Archive of SID

www.SID.ir

دریای خزر، از غرب به حوضه آبریز چکلرود، از جنوب به دامنه شمالی رشته کوه البرز و از شرق به حوضه آبریز چشمه کیله محدود می‌باشد. سازگان آن از نوع جریان مختلط بارانی، برفی و یخچالی بوده و جریان پایه محدود در فصل تابستان دارد. سطح حوضه این رودخانه ۲۰۰ کیلومتر مربع با حوضه پیرامون ۶۳ کیلومتر بوده که معادل مستطیلی با طول ۲۲/۷ کیلومتر و عرض ۸/۸ کیلومتر می‌باشد. حداکثر دبی ۵/۸۷، حداقل ۱/۴۷ که متوسط دبی ۳/۷۱ متر مکعب در ثانیه می‌باشد. متوسط بارندگی ۱۲۷۳ میلی‌متر و متوسط تبخیر سالانه ۸۰۲/۵ میلی‌متر می‌باشد. بررسی آبدهی رودخانه به صورتی است که حوضه آبریز آن از ارتفاع ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متری پوشیده از جنگل و مرتع قرار داشته و بخش کوچکی از آب آن مربوط به تغذیه از ذوب برف تازه و یا زمستانی بوده و دوره پر آبی آن در اوایل بهار و بارندگی‌های محلی می‌باشد (Ostadzadeh, 1998).

رودخانه شازده از منطقه مردابی و تپه ماهورهای دهات بیشه‌زار در جنوب شهرستان بابلسر سرچشمه گرفته و آب‌های اضافی آب‌بندان‌ها را به دریا می‌ریزد (Mirafzal & Aghamiri, 2004). ارتفاع آن از سطح دریا ۲۱ متر و دارای موقعیت جغرافیایی″849 ′42 °36 عرض شمالی و ′40 °052 417″ طول شرقی می‌باشد.




شکل ۱- موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری شیرود و شازده

در این مطالعه ۲۶ صفت ریخت‌سنجی بوسیله ریزسنج با دقت ۰/۰۵ میلی‌متر اندازه‌گیری شدند. از آنجا که اندازه‌گیری‌های ریخت‌سنجی با رشد ماهی تغییر می‌کند، معمولاً آن‌ها را به صورت نسبت‌هایی از طول استاندارد بیان می‌کنند (Sattary *et al*., 2004). داده‌های ریخت‌سنجی قبل از تجزیه و تحلیل توسط فرمول Beacham (1985) استاندارد شدند. استاندارد کردن داده‌های ریخت‌سنجی، تغییرات حاصل از رشد آلومتریک را کاهش خواهد داد (Karakousis *et al*., 1991).

www.SID.ir

$$M_{(t)} = M_{(0)}(\frac{L}{L_{(0)}})^b$$

$M_t$: مقادیر استاندارد شده صفات.

$M_0$: طول صفات مشاهده شده.

$L$: میانگین طول استاندارد برای کل نمونه‌ها و برای همه مناطق.

$L_0$: طول استاندارد هر نمونه.

$b$: ضریب رگرسیونی بین $\log M_0$ و $\log L_0$ برای هر منطقه.

در مورد صفات شمارشی که یکی از ویژگی‌های تاکسونومیکی مناسب می‌باشد (Sattary *et al*., 2004)، ۹ صفت مورد شمارش قرار گرفتند.

میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات چند متغیره کلیه صفات ریخت‌سنجی و صفات شمارشی جهت تنوع ریخت شناسی مورد محاسبه قرار گرفتند (Van Valen, 1978).

$$C.V_p = 100\sqrt{\frac{\sum S^2}{\sum X^2}}$$

$S^2$: واریانس صفت مورد مطالعه.

$X^2$: مربع میانگین همان صفت مورد مطالعه.

برای تعیین اختلاف بین جمعیت‌های مورد مطالعه در هر یک از صفات از آزمون تست t استفاده شد. رابطه ماتریسی خصوصیات ریخت‌شناسی، بوسیله تجزیه و تحلیل فاکتورها و آزمون تجزیه به مولفه‌های اصلی ( Principal Components Analysis) انجام شده و در مورد هر یک از صفات استخراج شده، صفات اصلی مشخص شدند. برای انجام محاسبات فوق از نرم افزار آماری SPSS 16 و Excel استفاده گردید.

**نتایج**

میانگین، کمینه، بیشینه، انحراف معیار و ضریب تغییرات ۲۶ صفت ریخت‌سنجی در ماهی سفید در دو جنسیت نر و ماده در دو رودخانه مشخص شده است. میانگین ضریب تغییرات (c.v) برای تمامی صفات ریخت‌سنجی مورد استفاده در جنس ماده در دو رودخانه شیرود و شازده به ترتیب ۱۱/۰۲، ۱۲/۹۷ و در جنس نر هم به ترتیب ۱۰/۷۸، ۱۳/۰۸ می‌باشد (جدول ۱) و با توجه به نتایج بدست آمده ضریب تغییرات نرها و ماده‌ها در شیرود نزدیک به هم و در شازده هم نزدیک به هم است که نشان می‌دهد تنوع صفات ریخت‌سنجی بین دو جنس در هر کدام از رودخانه‌ها یکسان است ولی با مقایسه دو رودخانه به این نتیجه خواهیم رسید که تنوع صفات هم در نرها و هم در ماده‌ها در رودخانه شازده بیشتر از رودخانه شیرود می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- میانگین، انحراف معیار، کمینه، بیشینه و ضریب تغییرات صفات ریخت‌سنجی ماهی سفید بین نر و ماده در دو رودخانه شیرود و شازده (بر حسب میلی‌متر)

| مشخصه | انحراف معیار ± میانگین<br>حداکثر- حداقل | انحراف معیار± میانگین<br>حداکثر- حداقل | انحراف معیار ± میانگین<br>حداکثر- حداقل | انحراف معیار ± میانگین<br>حداکثر- حداقل | ضریب تغییرات( %CV) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ماده شیرود | ماده شازده | نر شیرود | نر شازده | ماده شیرود | ماده شازده | نر شیرود | نر شازده |
| طول کل | ۵۲۶/۸۵±۴۵/۲۰<br>۳۷۲-۵۹۳ | ۴۵۵/۸ ±۵۰/۰۲<br>۳۴۴-۵۵۵ | ۴۰۹/۱۷ ±۳۳/۴۸<br>۳۶۳-۴۹۹ | ۴۳۷/۶۲ ± ۴۹/۶۱<br>۳۲۱-۵۲۰ | ۸/۵۷ | ۱۰/۹۷ | ۸/۱۸ | ۱۱/۳۳ |
| طول چنگالی | ۴۷۸ ±۴۱/۵۰<br>۳۳۸-۵۳۳ | ۴۱۳/۴۲±۴۹/۶۹<br>۳۰۹-۵۰۱ | ۳۷۱/۷۴ ±۳۳/۹۷<br>۳۲۵-۴۶۹ | ۳۹۴/۹۴ ± ۴۶/۲۳<br>۲۸۷-۴۷۰ | ۸/۶۸ | ۱۲/۰۱ | ۹/۱۳ | ۱۱/۷۰ |
| طول استاندارد | ۴۴۹/۱۷±۳۹/۳۲<br>۳۱۸-۵۰۶ | ۳۸۹/۹۱ ±۴۷/۲۱<br>۲۸۹-۴۸۳ | ۳۴۵/۴۲ ±۳۰/۰۴<br>۳۰۴-۴۳۲ | ۳۷۱/۷۱ ± ۴۴/۰۷<br>۲۶۷-۴۴۴ | ۸/۷۵ | ۱۲/۱۰ | ۸/۶۹ | ۱۱/۸۵ |
| طول سر | ۹۰/۸۸±۷/۹۷<br>۶۲/۷۱-۱۰۳/۶۳ | ۸۰/۴۱ ±۸/۷۱<br>۶۰/۷۸-۱۰۴/۳۸ | ۷۲/۴۱±۶/۰۱<br>۶۲/۴۹-۸۶/۱۹ | ۷۸/۹۰ ± ۸/۹۲<br>۵۸/۶۱-۹۴/۴۱ | ۸/۷۶ | ۱۰/۸۳ | ۸/۲۹ | ۱۱/۳۰ |
| عرض سر | ۴۷/۱۴ ±۶/۴۱<br>۳۱/۹۰-۶۸/۷۲ | ۳۹/۰۹±۴/۴۰<br>۳۱/۳۶-۵۱/۹۵ | ۳۷/۱۲ ±۴/۶۴<br>۶۲/۴۹-۸۶/۱۹ | ۳۷/۰۲ ± ۳/۸۶<br>۲۵/۷۰-۴۵/۷۵ | ۱۳/۵۹ | ۱۱/۲۵ | ۱۲/۵ | ۱۰/۴۲ |
| ارتفاع سر | ۷۰/۴۶±۷/۰۷<br>۴۹/۳۴-۸۷ | ۶۳/۷۷ ±۷/۴۳<br>۴۹/۳۸-۷۹/۳۴ | ۵۳/۴۱ ±۵/۱۸<br>۴۵/۰۷-۶۷/۶۴ | ۶۲/۱۷ ±۶/۵۷<br>۴۶/۳۶-۷۲/۲۹ | ۱۰/۰۳ | ۱۱/۶۵ | ۹/۶۹ | ۱۰/۵۶ |
| ارتفاع بیشینه بدن | ۹۵/۹۷±۱۰/۷۹<br>۵۹/۷۹-۱۱۵/۷۵ | ۸۶/۳۳±۱۲/۸۵<br>۶۰/۵۴-۱۲۴/۷۲ | ۶۶/۹۷±۵/۵۸<br>۵۵/۸۱-۸۰/۶۹ | ۷۷/۵۸ ±۹/۲۷<br>۵۴/۷۸-۹۴/۰۱ | ۱۱/۲۴ | ۱۴/۸۸ | ۸/۳۳ | ۱۱/۹۴ |
| ارتفاع کمینه بدن | ۳۳/۹۲ ±۵/۳۵<br>۲۰/۴۴-۴۵/۷۴ | ۲۸/۱۹ ±۴/۴۳<br>۲۰/۷۳-۴۲/۴۳ | ۲۷/۹۰±۴/۵۲<br>۱۹/۸۰-۳۷/۱۸ | ۲۷/۵۶ ±۳/۷۳<br>۱۸/۹۱-۳۲/۷۴ | ۱۵/۷۷ | ۱۵/۷۱ | ۱۶/۲۰ | ۱۳/۵۳ |
| طول پوزه | ۲۹/۳۲ ±۳/۹۸<br>۱۹/۲۵-۳۸/۲۴ | ۲۴/۳۸±۳/۵۹<br>۱۸/۳۳-۳۴/۷۴ | ۲۲/۹۳ ±۲/۸۱<br>۱۶/۸۱-۳۰/۶۵ | ۲۳/۹۷ ±۳/۲۶<br>۱۵/۹۰-۲۹/۸۴ | ۱۳/۵۷ | ۱۴/۷۲ | ۱۲/۲۵ | ۱۳/۶۰ |
| قطر چشم | ۱۵/۳۵ ±۱/۳۲<br>۱۲/۹۸-۱۹/۴۰ | ۱۴/۳۹ ±۱/۷۹<br>۱۰/۰۵-۱۹/۷۷ | ۱۳/۹۸±۱/۲۷<br>۱۱/۴۶-۱۷/۰۲ | ۱۲/۴۸ ±۱/۷۸<br>۹/۰۹-۱۸/۶۱ | ۸/۵۹ | ۱۲/۴۳ | ۹/۰۸ | ۱۴/۲۶ |
| فاصله بین دو چشم | ۳۶/۷۱±۳/۴۳<br>۲۴/۷۰-۴۱/۷۳ | ۳۳/۱۹ ±۴/۳۶<br>۲۳/۹۵-۴۷/۵۶ | ۲۹/۲۲±۲/۷۳<br>۲۴/۶۱-۳۵/۸۴ | ۳۲/۸۲±۳/۷۱<br>۲۳/۶۴-۳۹/۱۲ | ۹/۳۴ | ۱۳/۱۳ | ۹/۳۴ | ۱۱/۳۰ |
| طول پس چشمی | ۴۸/۷۸±۵<br>۲۳/۴۰-۵۶/۰۸ | ۴۱/۹۹ ±۵/۲۰<br>۳۲/۲۱-۵۹/۴۶ | ۳۷/۳۵±۳/۸۲<br>۳۱/۱۸-۴۷/۳۷ | ۴۱/۵۰±۶/۵۶<br>۲۷/۸۵-۶۴/۷۳ | ۱۰/۲۵ | ۱۲/۳۸ | ۱۰/۲۲ | ۱۵/۸۰ |
| طول باله پشتی | ۵۴/۹۵ ±۵/۷۸<br>۳۷/۵۰-۶۵/۳۶ | ۴۸/۸۴±۶/۴۸<br>۳۴/۸۹-۶۱/۳۱ | ۴۳/۵۷±۵/۲۸<br>۳۶/۸۷-۶۰/۰۷ | ۴۷/۸۵ ±۸/۲۲<br>۳۳/۸۵-۸۴/۳۴ | ۱۰/۵۱ | ۱۳/۲۶ | ۱۲/۱۱ | ۱۷/۱۷ |
| ارتفاع باله پشتی | ۶۰/۹۱ ±۶/۱۴<br>۴۷/۱۷-۷۰/۹۶ | ۵۳/۷۰ ±۴/۸۱<br>۴۵/۰۱-۶۸/۱۶ | ۵۲/۲۵ ±۴/۴۵<br>۴۵/۵۲-۶۴/۲۲ | ۴۸/۹۰ ±۴/۴۶<br>۳۷/۳۳-۶۶/۵۶ | ۱۰/۰۸ | ۸/۹۵ | ۸/۵۱ | ۹/۱۲ |
| طول پیش پشتی | ۲۲۵/۵۹±۲۷/۰۵<br>۱۵۲/۴۷-۲۶۷ | ۱۹۶/۹۰ ±۲۴/۱۶<br>۱۴۹/۲۹-۲۵۳ | ۱۶۲/۱۲±۱۳/۶۶<br>۱۳۹/۴۶-۱۹۴/۳۳ | ۱۸۲/۲۷ ±۲۷/۴۵<br>۸۳/۹۹-۲۲۳ | ۱۱/۹۹ | ۱۲/۲۷ | ۸/۴۲ | ۱۵/۰۶ |
| طول پس پشتی | ۱۸۷/۰۶±۲۰/۳۳<br>۱۲۹/۷۵-۲۲۳ | ۱۶۴/۹۶ ±۲۰/۵۷<br>۱۲۱/۲۶-۲۰۲/۸۰ | ۱۴۰/۶۷±۱۲/۳۴<br>۱۲۲/۶۸-۱۸۲/۶۹ | ۱۵۷/۸۱ ±۱۹/۲۴<br>۱۱۳/۳۲-۱۸۸/۹۰ | ۱۰/۸۶ | ۱۲/۴۶ | ۸/۷۷ | ۱۲/۱۹ |
| طول باله مخرجی | ۴۴/۸۴±۵/۸۹<br>۳۰/۸۴-۵۵/۶۸ | ۳۹/۵۷ ±۵/۶۳<br>۲۹/۳۰-۴۸/۵۷ | ۳۶/۶۰±۵/۷۴<br>۲۵/۹۶-۵۰/۷۲ | ۳۸/۹۶±۵/۸۶<br>۲۵/۸۰-۴۹/۵۰ | ۱۳/۰۴ | ۱۴/۲۲ | ۱۵/۶۸ | ۱۵/۰۴ |

www.SID.ir

ادامه جدول ۱- میانگین، انحراف معیار، کمینه، بیشینه و ضریب تغییرات صفات ریخت‌سنجی ماهی سفید بین نر و ماده در دو رودخانه شیرود و شازده (بر حسب میلی‌متر)

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ارتفاع باله مخرجی | ۴۱/۲۲±۵/۱۸<br>۲۷/۹۴-۵۱/۲۳ | ۳۵/۷۸±۳/۶۶<br>۲۶/۶۲-۴۴/۸۹ | ۳۵/۹۴±۴/۱۹<br>۲۷/۲۲-۴۶/۵۲ | ۳۴/۸۱ ±۷/۱۲<br>۲۳/۳۸-۶۹/۴۴ | ۱۲/۵۶ | ۱۰/۲۲ | ۱۱/۶۵ | ۲۰/۴۵ |
| طول پیش مخرجی | ۳۳۷±۳۱/۰۸<br>۲۱۹/۰۹-۳۷۰ | ۳۰۱/۷۸± ۳۸/۱۸<br>۲۰۲-۳۸۴ | ۲۵۹/۳۹ ±۳۸/۷۲<br>۲۰۴/۰۷-۴۲۵ | ۲۷۷/۹۴ ±۴۰/۸۷<br>۱۹۳-۳۴۳ | ۹/۲۲ | ۱۲/۶۵ | ۱۴/۹۲ | ۱۴/۷۰ |
| طول پس مخرجی | ۸۱/۰۷±۹/۲۵<br>۶۰/۴۱-۹۸/۰۳ | ۷۶/۰۲ ±۱۰/۰۹<br>۵۶/۴۹-۱۰۰/۸۳ | ۶۳/۶۷ ±۶/۴۵<br>۵۳/۲۸-۸۴/۵۱ | ۷۵/۸۸ ±۱۱/۰۴<br>۵۱/۶۱-۹۵/۵۲ | ۱۱/۴۰ | ۱۳/۲۷ | ۱۰/۱۳ | ۱۴/۵۴ |
| طول قاعده باله سینه ای | ۱۷/۹۱ ±۱/۷۲<br>۱۲/۳۸-۲۱/۶۲ | ۱۷/۲۲ ±۲/۴۱<br>۱۲/۳۹-۲۱/۳۵ | ۱۴/۵۲ ±۲/۰۶<br>۱۱/۸۲-۱۹/۴۱ | ۱۷/۹۶±۲/۷۶<br>۱۱/۸۶-۲۳/۸۴ | ۹/۶۰ | ۱۳/۹۹ | ۱۴/۱۸ | ۱۵/۳۶ |
| طول قاعده باله شکمی | ۱۵/۸۵ ±۲/۰۲<br>۱۰/۴۹-۲۰/۳۵ | ۱۴/۵۱ ± ۲/۳۲<br>۱۱/۰۳-۲۰/۹۹ | ۱۳/۴۸ ±۱/۹۸<br>۱۰/۶۰-۱۸/۵۰ | ۱۵/۳۹ ±۲/۱۸<br>۱۱/۰۳-۱۹/۰۶ | ۱۲/۷۴ | ۱۵/۹۸ | ۱۴/۶۸ | ۱۴/۱۶ |
| طول پیش شکمی | ۲۱۹/۸۴±۲۹/۹۶<br>۱۴۶/۳۶-۳۳۳ | ۱۹۱/۵۹ ±۲۳/۴۹<br>۱۴۵/۲۰-۲۵۷ | ۱۶۱/۶۲±۱۳/۷۷<br>۱۴۰/۷۸-۱۹۴/۴۲ | ۱۷۹/۵۰ ±۱۹/۶۹<br>۱۲۹/۹۱-۲۰۴/۹۲ | ۱۳/۶۲ | ۱۲/۲۶ | ۸/۵۱ | ۱۰/۹۶ |
| طول پس شکمی | ۲۲۹/۸۳ ±۳۰/۷۵<br>۱۱۹/۲۱-۲۸۶ | ۱۹۹/۱۴ ±۳۹/۶۵<br>۲۴/۵۲-۲۵۲/۳۷ | ۱۷۳/۶۸ ±۱۷/۷۵<br>۱۴۵/۳۷-۲۳۳ | ۱۹۵/۱۵ ±۲۲/۲۱<br>۱۳۷/۶۷-۲۳۷ | ۱۳/۳۷ | ۱۹/۹۱ | ۱۰/۲۱ | ۱۰/۳۸ |
| فاصله سینه ای- شکمی | ۱۲۶/۹۹ ±۱۳/۶۰<br>۸۸/۲۷-۱۵۱/۱۸ | ۱۲۱/۲۸±۱۶/۴۸<br>۸۸/۹۴-۱۵۵/۲۵ | ۹۶/۸۴ ±۸/۲۱<br>۸۱/۷۸-۱۱۵/۹۰ | ۱۱۰/۸۳ ±۱۳/۵۰<br>۸۰/۲۲-۱۳۰/۰۷ | ۱۰/۷۰ | ۱۳/۵۸ | ۸/۴۷ | ۱۲/۱۸ |
| فاصله شکمی - مخرجی | ۱۱۶/۰۵ ±۱۱/۳۷<br>۸۱/۱۷-۱۳۱/۹۷ | ۱۰۵/۶۵ ±۱۲/۸۳<br>۷۷/۷۷ -۱۳۴/۱۲ | ۸۷/۱۶ ±۱۰/۷۸<br>۵۷/۱۶-۱۰۹/۳۱ | ۹۹/۹۰ ±۱۱/۳۷<br>۷۲/۲۳-۱۱۴/۸۹ | ۹/۷۹ | ۱۲/۱۴ | ۱۲/۳۶ | ۱۱/۳۸ |
| میانگین | | انحراف معیار | | ضریب تغییرات( %CV) | | | | |
| | ۱۲/۹۷ | ۱۵/۷۸ | ۱۰/۷۴ | ۱۴/۷۵ | ۱۱/۰۲ | ۱۲/۹۷ | ۱۰/۷۸ | ۱۳/۰۸ |

میانگین ضریب تغییرات (c.v) در مورد صفات شمارشی در جنس ماده در دو رودخانه شیرود و شازده به ترتیب ۶/۴۹، ۹/۲۷ و در جنس نر هم به ترتیب ۸/۵۵ و ۹/۲۹ می‌باشد (جدول ۲) با بررسی در مورد صفات شمارشی به این نکته دست خواهیم یافت که تغییرات در تنوع صفات در شیرود در بین نر و ماده مشاهده می‌شود ولی در نمونه‌های رودخانه شازده چنین نیست و تشابه زیادی وجود دارد، با این حال باز همانند صفات ریخت‌سنجی تنوع صفات نمونه‌های رودخانه شازده بیش از شیرود می‌باشد.

جدول ۲- میانگین، انحراف معیار، حداقل، حداکثر و ضریب تغییرات صفات شمارشی ماهی سفید نر و ماده در دو رودخانه شیرود و شازده

| مشخصه | انحراف معیار ± میانگین<br>حداکثر- حداقل | انحراف معیار ± میانگین<br>حداکثر- حداقل | انحراف معیار ± میانگین<br>حداکثر- حداقل | انحراف معیار ± میانگین<br>حداکثر- حداقل | ضریب تغییرات( %CV) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ماده شیرود | ماده شازده | نر شیرود | نر شازده | ماده شیرود | ماده شازده | نر شیرود | نر شازده |
| تعداد فلس‌های روی خط جانبی | ۵۷/۱۴±۲/۵۵<br>۵۳-۶۲ | ۵۵/۴۵ ±۳/۱۴<br>۵۲-۶۱ | ۵۶/۲۲ ±۲/۴۵<br>۵۳-۶۱ | ۵۶/۶۸ ±۳/۱۰<br>۵۲-۶۲ | ۴/۴۶ | ۵/۶۶ | ۴/۳۵ | ۵/۴۶ |
| تعداد فلس‌های بالای خط‌جانبی | ۹/۳۴ ±۰/۵۳<br>۹-۱۱ | ۹/۲۸ ±۰/۵۷<br>۹-۱۰ | ۹/۲۸ ±۰/۵۷<br>۹-۱۱ | ۹/۱۴ ±۰/۴۹<br>۹-۱۰ | ۵/۶۷ | ۶/۱۴ | ۶/۱۴ | ۵/۳۶ |
| تعداد فلس‌های پایین خط جانبی | ۵/۲۸ ±۰/۵۱<br>۴-۶ | ۵/۵۷ ±۰/۵۰<br>۵-۶ | ۵/۲۵±۰/۵۰<br>۴-۶ | ۵/۵۴ ±۰/۶۵<br>۵-۸ | ۹/۶۵ | ۸/۹۷ | ۹/۵۲ | ۱۱/۷۳ |

Archive

www.SID.ir

ادامه جدول ۲- میانگین، انحراف معیار، حداقل، حداکثر و ضریب تغییرات صفات شمارشی ماهی سفید نر و ماده در دو رودخانه شیرود و شازده

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| اشعه سخت باله پشتی | ۳ ±۰<br>۳-۳ | ۲/۷۱ ±۰/۴۵<br>۳-۲ | ۲/۹۱±۰/۲۸<br>۳-۲ | ۲/۷۴±۰/۴۴<br>۳-۲ | ۰ | ۱۶/۶۰ | ۹/۶۲ | ۱۶/۰۵ |
| اشعه نرم باله پشتی | ۹/۰۵ ±۰/۴۱<br>۱۰-۸ | ۹ ±۰/۴۸<br>۱۱-۸ | ۹/۱۷ ±۰/۳۸<br>۱۰-۹ | ۹/۰۲ ±۰/۱۶<br>۱۰-۹ | ۴/۵۳ | ۵/۳۳ | ۴/۱۴ | ۱/۷۷ |
| اشعه سخت باله مخرجی | ۲/۵۷±۰/۵۰<br>۳-۲ | ۲/۳۷ ±۰/۴۹<br>۳-۲ | ۲/۲۸ ±۰/۴۵<br>۳-۲ | ۲/۳۷ ±۰/۴۹<br>۳-۲ | ۱۹/۴۵ | ۲۰/۶۷ | ۱۹/۷۳ | ۲۰/۶۷ |
| اشعه نرم باله مخرجی | ۹/۹۷ ±۰/۷۸<br>۱۱-۹ | ۱۰/۰۵ ±۰/۷۲<br>۱۱-۹ | ۹/۶±۰/۹۴<br>۱۱-۶ | ۱۱-۲۰±۰/۷۱<br>۱۱-۹ | ۷/۸۲ | ۷/۱۶ | ۹/۷۹ | ۶/۹۶ |
| تعداد خارهای آبششی بیرونی کمان اول | ۹/۵۷ ±۰/۹۴<br>۱۱-۸ | ۹/۸۸ ±۰/۷۵<br>۱۱-۹ | ۹/۳۴ ±۰/۹۰<br>۱۲-۸ | ۹/۸۰ ±۰/۹۰<br>۱۳-۸ | ۹/۸۲ | ۷/۵۹ | ۹/۶۳ | ۹/۱۸ |
| تعداد خارهای آبششی درونی کمان اول | ۱۳/۷۴ ±۰/۹۵<br>۱۶-۱۱ | ۱۴/۱۱ ±۰/۷۵<br>۱۵-۱۳ | ۱۳/۵۷±۰/۵۵<br>۱۵-۱۳ | ۱۴/۳۴ ±۰/۹۳<br>۱۶-۱۳ | ۶/۹۱ | ۵/۳۱ | ۴/۰۵ | ۶/۴۸ |
| میانگین | انحراف معیار | | | | ضریب تغییرات( %CV) | | | |
| | ۰/۷۹ | ۰/۸۷ | ۰/۷۸ | ۰/۸۷ | ۶/۴۹ | ۹/۲۷ | ۸/۵۵ | ۹/۲۹ |

نتایج حاصل از تحلیل‌های آزمون t در ۳۵ صفت ریخت سنجی و شمارشی در بین ماهیان ماده دو رودخانه شازده و شیرود (جدول ۳) نشان می‌دهند که این ماهیان ماده در صفات ریخت سنجی شامل: طول پایه باله سینه‌ای و فاصله باله‌های سینه‌ای - شکمی دارای اختلاف معنی دار و در صفات شمارشی در فلس‌های بالای خط جانبی، شعاع نرم باله پشتی، شعاع سخت و نرم باله مخرج و خار آبششی بیرونی و درونی کمان اول دارای اختلاف معنی دار با یکدیگر می‌باشند ($P\leq ۰/۰۵$ ) و در ۲۷ صفت دیگر اختلاف معنی داری میان نمونه‌ها وجود ندارد ($p>۰/۰۵$ ).

جدول ۳- نتایج حاصل از آزمون t صفات ریخت‌سنجی و شمارشی مطالعه شده جنس ماده ماهی سفید در دو رودخانه شازده و شیرود

| متغیر مورد بررسی | F محاسباتی | P مقدار |
|---|---|---|
| طول کل | ۲/۰۷۲ | ۰/۰۵> |
| طول چنگالی | ۳/۵۴۳ | ۰/۰۵> |
| طول استاندارد | ۰/۰۱۱ | ۰/۰۵> |
| طول سر | ۰/۹۷۲ | ۰/۰۵> |
| عرض سر | ۰/۸۸۱ | ۰/۰۵> |
| ارتفاع سر | ۲/۶۵۱ | ۰/۰۵> |
| ارتفاع بیشینه بدن | ۱/۲۰۵ | ۰/۰۵> |
| ارتفاع کمینه بدن | ۱/۱۴۷ | ۰/۰۵> |
| طول پوزه | ۰/۰۱۹ | ۰/۰۵> |
| قطر چشم | ۱/۴۳۹ | ۰/۰۵> |

Archive of SID

www.SID.ir

| | | |
|---|---|---|
| فاصله بین دو چشم | ۳/۰٤۸ | ۰/۰۵> |
| طول پس چشمی | ۰/۲٦۱ | ۰/۰۵> |
| طول باله پشتی | ۱/۷۳٦ | ۰/۰۵> |
| ارتفاع باله پشتی | ۳/٤٤٦ | ۰/۰۵> |
| طول پیش پشتی | ۰/۱۰۵ | ۰/۰۵> |
| طول پس پشتی | ۰/٤۱٦ | ۰/۰۵> |
| طول باله مخرجی | ۰/۱۳۰ | ۰/۰۵> |
| ارتفاع باله مخرجی | ۰/۸۰٦ | ۰/۰۵> |
| طول پیش مخرجی | ۵/٦۷۳ | ۰/۰۵> |
| طول پس مخرجی | ۰/۲۲٦ | ۰/۰۵> |
| طول پایه باله سینه‌ای | ۵/۰٦۹ | ×۰/۰۵< |
| طول پایه باله شکمی | ۱/۵۹۷ | ۰/۰۵> |
| طول پیش شکمی | ۰/۲۲٦ | ۰/۰۵> |
| طول پس شکمی | ۰/۳۱۲ | ۰/۰۵> |
| فاصله باله‌های سینه‌ای- شکمی | ۲/۲۲۹ | ×۰/۰۵< |
| فاصله باله‌های شکمی-مخرجی | ۰/۹۰۸ | ۰/۰۵> |
| فلس‌های روی خط جانبی | ۰/۷۳٦ | ۰/۰۵> |
| فلس‌های بالای خط جانبی | ۰/۰۹۳ | ×۰/۰۵< |
| فلس‌های پایین خط جانبی | ۰/۸۷٦ | ۰/۰۵> |
| شعاع سخت باله پشتی | ۳۸/٤۷٤ | ۰/۰۵> |
| شعاع نرم باله پشتی | ۰/۲۰٦ | ×۰/۰۵< |
| شعاع سخت باله مخرجی | ۰/۸٦۹ | ×۰/۰۵< |
| شعاع نرم باله مخرجی | ۰/۳۹۲ | ×۰/۰۵< |
| خار آبششی بیرونی کمان اول | ۳/۷٤٤ | ×۰/۰۵< |
| خار آبششی درونی کمان اول | ۰/٦۱۸ | ×۰/۰۵< |

نتایج حاصل از تحلیل‌های آزمون t در ۳۵ صفت ریخت سنجی و شمارشی در بین ماهیان نر دو رودخانه شازده و شیرود (جدول ۴) نشان داد که این ماهیان در صفات ریخت سنجی شامل طول کل، عرض سر، ارتفاع کمینه بدن، طول پوزه، طول و ارتفاع باله مخرجی و طول پیش مخرجی دارای اختلاف معنی دار و در صفات شمارشی شامل: فلس‌های روی خط جانبی، فلس‌های بالای خط جانبی، شعاع سخت باله پشتی، شعاع سخت باله مخرجی، دارای اختلاف معنی دار با یکدیگر می‌باشند ($P\leq ۰/۰۵$) و در ۲۴ صفت دیگر اختلاف معنی داری میان نمونه‌ها وجود ندارد ($p>۰/۰۵$).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- نتایج حاصل از آزمون t صفات ریخت‌سنجی و شمارشی مطالعه شده جنس نر ماهی سفید در دو رودخانه شازده و شیرود

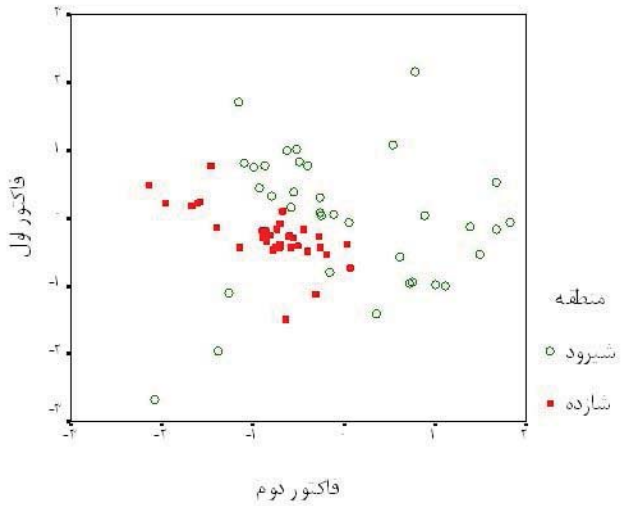
| متغیر مورد بررسی | F محاسباتی | P مقدار |
|---|---|---|
| طول کل | ۳/۱۸۷ | ×۰/۰۵> |
| طول چنگالی | ۲/۷۰۱ | ۰/۰۵> |
| طول استاندارد | ۳/۳۱۲ | ۰/۰۵> |
| طول سر | ٦/۳۱۵ | ۰/۰۵> |
| عرض سر | ۲/۰٤۲ | ×۰/۰۵> |
| ارتفاع سر | ۱/٤٤۹ | ۰/۰۵> |
| ارتفاع بیشینه بدن | ۳/۷۵٦ | ۰/۰۵> |
| ارتفاع کمینه بدن | ۲/۱٦۷ | ×۰/۰۵> |
| طول پوزه | ۰/۸۵۰ | ×۰/۰۵> |
| قطر چشم | ۱/۹۸۷ | ۰/۰۵> |
| فاصله بین دو چشم | ۱/۷۰۳ | ۰/۰۵> |
| طول پس چشمی | ٤/۲۸۵ | ۰/۰۵> |
| طول باله پشتی | ۰/٤۲۸ | ۰/۰۵> |
| ارتفاع باله پشتی | ۰/۰۸۷ | ۰/۰۵> |
| طول پیش باله پشتی | ٦/۲۵۵ | ۰/۰۵> |
| طول پس باله پشتی | ۵/۹۱۳ | ۰/۰۵> |
| طول باله مخرجی | ۰/۰۰۰ | ×۰/۰۵> |
| ارتفاع باله مخرجی | ۰/۵٦۳ | ×۰/۰۵> |
| طول پیش مخرجی | ۰/۷٦۳ | ×۰/۰۵> |
| طول پس مخرجی | ۷/۱۵۵ | ۰/۰۵> |
| طول پایه باله سینه‌ای | ۱/۷۸۸ | ۰/۰۵> |
| طول پایه باله شکمی | ۰/۰۹۹ | ۰/۰۵> |
| طول پیش شکمی | ۳/۷۸۱ | ۰/۰۵> |
| طول پس شکمی | ۱/۵۷۳ | ۰/۰۵> |
| فاصله سینه‌ای- شکمی | ٦/۰٦۳ | ۰/۰۵> |
| فاصله شکمی- مخرجی | ۰/۲۸۵ | ۰/۰۵> |
| فلس‌های روی خط جانبی | ۱/۱۲۸ | ×۰/۰۵> |
| فلس‌های بالای خط جانبی | ۲/۳۰٦ | ×۰/۰۵> |
| فلس‌های پایین خط جانبی | ۳/٤٦۷ | ۰/۰۵> |
| شعاع سخت باله پشتی | ۱۷/٤۵۷ | ×۰/۰۵> |
| شعاع نرم باله پشتی | ۲۰/٦۵۲ | ۰/۰۵> |
| شعاع سخت باله مخرجی | ۲/۲۱۹ | ×۰/۰۵> |
| شعاع نرم باله مخرجی | ۰/٦۷٦ | ۰/۰۵> |
| خار آبششی بیرونی کمان اول | ۰/۳۷۹ | ۰/۰۵> |
| خار آبششی درونی کمان اول | ۱٦/۰۲۳ | ۰/۰۵> |

Archive of SID

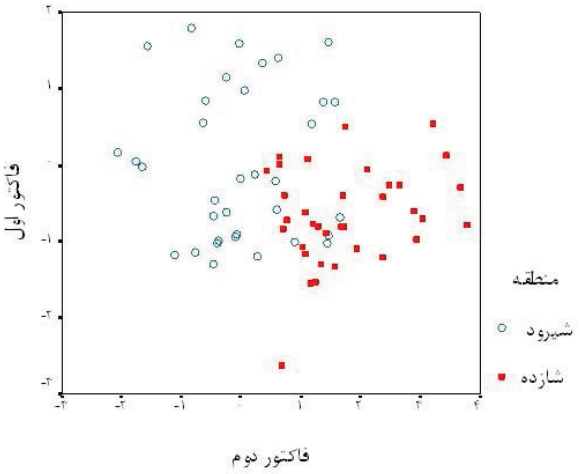
www.SID.ir

بوسیله تجزیه و تحلیل فاکتورها و آزمون تجزیه به مولفه‌های اصلی (PCA) در مورد صفات ریخت‌سنجی ماهیان ماده ۳ فاکتور با ۷۹/۴۳۳ درصد بین افراد مشخص گردیدند که مقادیر ویژه آنها بزرگتر از یک می‌باشد. در فاکتور اول طول کل، طول چنگالی، طول سر، ارتفاع سر، ارتفاع بیشینه بدن، فاصله بین دو چشم، طول پس چشمی، طول پیش مخرجی، طول پس مخرجی، فاصله سینه‌ای– شکمی و فاصله شکمی– مخرجی دارای ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷۵ می‌باشند. در فاکتور دوم عرض سر، ارتفاع کمینه بدن، طول پوزه، ارتفاع باله پشتی، ارتفاع باله مخرجی دارای ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷۵ و در فاکتور سوم طول استاندارد دارای ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷۵ می‌باشد.

در رابطه با ماهیان نر ۸ فاکتور با ۷۳/۷۹۶ درصد تنوع صفات بین افراد مشخص گردیدند. در ارتباط با فاکتور اول عرض سر، ارتفاع کمینه بدن، طول باله شکمی، در فاکتور دوم ارتفاع سر دارای ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷۵ می‌باشند. در فاکتور سوم و چهارم هیچ صفتی دارای ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷۵ نمی‌باشد. در فاکتور پنجم طول پیش پشتی و طول پیش شکمی، در فاکتور هفتم طول باله سینه‌ای و در فاکتور هشتم طول استاندارد دارای ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷۵ می‌باشند.




شکل ۲- پراکنش افراد براساس فاکتورهای اول و دوم صفات ریخت‌سنجی ماهیان سفید ماده در دو رودخانه شازده و شیرود

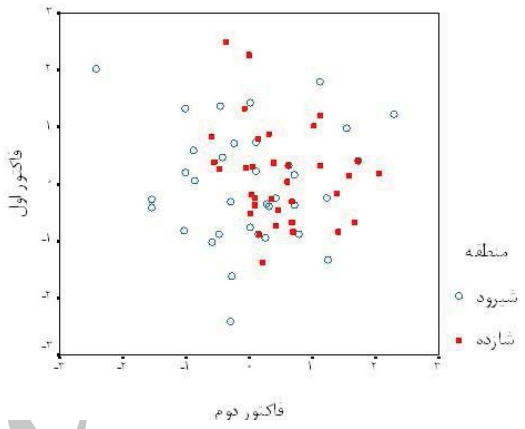



شکل ۳- پراکنش افراد براساس فاکتورهای اول و دوم صفات ریخت‌سنجی ماهیان سفید نر در دو رودخانه شازده و شیرود

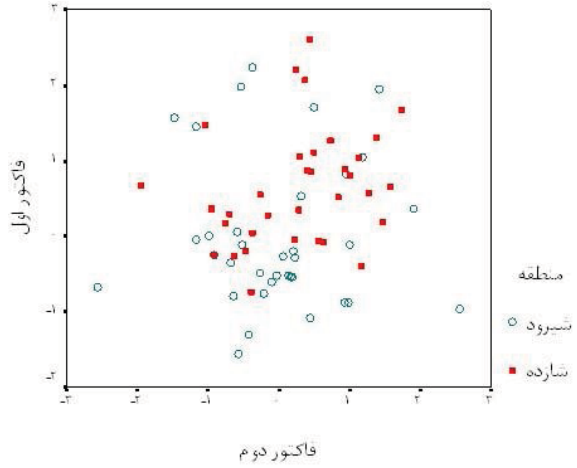
www.SID.ir

در نتایج بدست آمده به کمک روش تجزیه به مولفه‌های اصلی (PCA) در صفات ریخت‌سنجی نمی‌توان در ماهیان ماده تفکیک را اظهار نمود چون همانطور که ابر پراکنش نشان می‌دهد ماهیان ماده رودخانه شازده با ماهیان ماده رودخانه شیرود صفاتشان بسیار نزدیک به هم قرار گرفته و تعداد معدودی از صفات ماهیان شیرود جدا قرار گرفته‌اند (شکل ۲).

در مورد صفات ریخت‌سنجی در نرها تقریباً می‌شود گفت که تا حدودی جدایی دیده می‌شود زیرا در صفات نرها در هر دو رودخانه تعداد اندکی دارای همپوشانی و صفات زیادی جدا از هم قرار گرفته‌اند و شاید بتوان این دو جمعیت را جدا از هم دانست (شکل ۳). در مورد صفات شمارشی در ماهیان ماده ۳ فاکتور با ۵۶/۳۹۰ درصد تنوع صفات بین افراد انتخاب شدند که در فاکتور اول هیچ صفتی دارای ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷۵ نمی‌باشد. در فاکتور دوم خارهای آبششی بیرونی و درونی کمان اول و در فاکتور سوم تعداد فلس‌های روی خط جانبی دارای ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷۵ می‌باشند. در مورد صفات شمارشی در ماهیان نر ۴ فاکتور با ۷۰/۲۷۵ درصد تنوع صفات بین افراد انتخاب شدند که در فاکتور اول فلس‌های پایین خط جانبی، شعاع نرم باله پشتی، در فاکتور دوم تعداد فلس‌های روی خط جانبی و تعداد فلس‌های بالای خط جانبی و در فاکتور سوم شعاع سخت باله مخرجی و در فاکتور چهارم شعاع سخت باله پشتی دارای ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷۵ می‌باشند.




شکل ۴- پراکنش افراد براساس فاکتورهای اول و دوم صفات شمارشی ماهیان سفید ماده در دو رودخانه شازده و شیرود




شکل ۵- پراکنش افراد براساس فاکتورهای اول و دوم صفات شمارشی ماهیان سفید نر در دو رودخانه شازده و شیرود

Archive of SID

www.SID.ir

در رابطه با ابر پراکنش در صفات شمارشی هم در ماده‌ها و هم در نرها همپوشانی بالایی را می‌توان ملاحظه نمود که البته این همپوشانی بالا در ماده‌ها بیش از نرها مشاهده می‌شود (شکل ۴ و ۵).

**بحث و نتیجه‌گیری**

با بررسی میانگین، کمینه، بیشینه، انحراف معیار و ضریب تغییرات در صفات ریخت‌سنجی و شمارشی مشاهده شده که ضریب تغییرات صفات در ماهیان صید شده در رودخانه شازده در هر دو جنس بیشتر از رودخانه شیرود می‌باشد که ممکن است بدلیل اختلاف فاکتورهای محیطی دو رودخانه و تاثیر آنها بر صفات اندازه‌گیری شده باشد. همچنین ضریب تغییرات صفات ریخت‌سنجی نسبت به صفات شمارشی بسیار بالا بوده است که Soule & Cuzin-Roudy (1982) اظهار نموده‌اند که بین ضریب تغییرات و وراثت پذیری صفات ریخت شناسی یک همبستگی منفی وجود دارد. به عبارت دیگر، در تغییر پذیری ویژگی‌های ریخت‌سنجی، پارامترهای زیست محیطی نسبت به وراثت پذیری موثرترند و در صفات شمارشی عکس این قضیه صادق می باشد. Soule (1982) معتقد است که در تمامی جمعیت‌ها مقادیر ضریب تغییرات صفات ریخت‌سنجی بیشتر از صفات شمارشی است. Roghgarden (1974) بیان داشته که مقادیر بالای ضریب تغییرات داده‌های ریخت‌سنجی قبل از استاندارد شدن ممکن است در اثر ۳ فاکتور شامل: رشد آلومتریک، وجود جمعیت‌های متفاوت در یک اکوسیستم آبی و فنوتیپ متفاوت در نمونه‌ها باشد. توضیح دادن علل به وجود آمدن تفاوت‌های ریختی میان جمعیت‌ها بسیار دشوار است به طور کلی ویژگی‌های ریخت شناسی تحت کنترل و درهم‌کنش دو عامل شرایط محیطی و ژنتیک می‌باشد (Foote, 1999; Swain &Poulet *et al*., 2004). تغییرات ریخت شناسی در پاسخ به شرایط محیطی نسبت به تغییرات ژنتیکی سریع‌تر ایجاد شده و به صورت چند ژنی کنترل می‌شود و در پاسخ به روابط صفتی بین ژن‌ها به وجود می‌آید. این موضوع سبب افزایش بقا می‌گردد که اصطلاحاً سازگاری گفته می‌شود. ریخت افراد جمعیت‌ها معمولاً در پاسخ به شرایط زیستگاهی قابل تغییر بوده و اطلاعات مفیدی را در بررسی زیست شناختی گونه‌ها فراهم می‌نماید. در اکثر موارد تغییرات ریخت شناسی به عنوان ریخت شناسی جمعیتی در نظر گرفته می‌شود زیرا نمونه‌هایی که در شرایط مختلف محیطی و تنوع ژنتیکی رشد و نمو دارند، انتظار می‌رود که فنوتیپ‌های متنوعی در سطح جمعیت از خود بروز دهند (Karakousis *et al*., 1991).

ویژگی‌های محیطی در خلال دوران اولیه تکوین ماهی غالب بوده و افراد نسبت به شرایط محیطی حساسیت بیشتری دارند. معمولاً ماهیانی که در دوران اولیه زندگی دارای شرایط محیطی مشابهی هستند از لحاظ ریختی شباهتی دارند (Pinheiro *et al*., 2005). از سوی دیگر هنگامی که ماهی در وضعیت محیطی جدیدی قرار گیرد این امکان وجود دارد که تغییرات ریخت شناسی سریعاً در آن رخ دهد (Poulet *et al*., 2004). Patimar *et al*. (2007) در رودخانه تنکابن در ماده‌ها حداقل طول کل را ۳۹/۴۰ سانتی‌متر و حداکثر طول کل را ۵۳/۳۳ سانتی‌متر و در نرها حداقل و حداکثر طول را به ترتیب ۳۳/۱۲ و ۵۵/۷۹ سانتی‌متر گزارش کردند. Razavi Sayyad (1995)، حداقل و حداکثر طول کل نمونه‌ها را در رودخانه حویق به ترتیب ۳۳ و ۵۹ سانتی‌متر گزارش نمودند. Abdoli & Naderi (2009)، اندازه ماهی سفید را بین ۴۲ تا ۷۱ سانتی‌متر گزارش کرده‌اند. Abdolhay *et al*. (2010) حداقل و حداکثر طول کل را در جنس ماده این گونه در رودخانه لمیر ۳۲ تا ۶۶ سانتی‌متر، در رودخانه سفیدرود ۳۱/۵ تا ۶۰ سانتی‌متر، در رودخانه شیرود ۳۴/۵ تا ۶۱/۵ سانتی‌متر و در رودخانه تجن ۳۸/۴ تا ۵۷/۱ سانتی‌متر گزارش کرده‌اند و در ماهیان نر به ترتیب رودخانه‌هایی که در بالا ذکر شد ۳۰ تا ۴۷/۵، ۳۱ تا ۴۷، ۳۳/۱ تا ۵۳ و ۴۲/۱ تا ۳۸/۳۱ می‌باشد. در این تحقیق حداقل و حداکثر طول کل در ماهیان ماده شیرود

Archive of SID

www.SID.ir

و شازده به ترتیب ۵۹/۳–۳۷/۲ و ۵۵/۵– ۳۴/۴ و در ماهیان نر به ترتیب ۴۹/۹–۳۶/۳ و ۵۲–۳۲/۱ بدست آمد. Abdoli & Naderi (2009)، تعداد فلس‌های روی خط جانبی را ۵۳ تا ۶۳ که اغلب بین ۵۵ تا ۵۸ بود ذکر کرده‌اند، که در این تحقیق تعداد فلس‌های روی خط جانبی بین ۵۲ تا ۶۲ تعیین گشت که اغلب بین ۵۵ تا ۵۷ می‌باشد، که در دامنه گزارش شده توسط Abdoli & Naderi (2009) می‌باشد. نتایج تحلیل‌های حاصل از آزمون t نمونه‌ها نشان داد که ماهیان ماده در صفات ریخت‌سنجی شامل: طول پایه باله سینه‌ای و فاصله سینه‌ای– شکمی دارای اختلاف معنی‌دار و در صفات شمارشی در فلس‌های بالای خط جانبی، شعاع نرم باله پشتی، شعاع سخت و نرم باله مخرجی و خار آبششی بیرونی و درونی کمان اول دارای اختلاف معنی‌دار با یکدیگر می‌باشند ($P\leq 0/05$). در بین ماهیان نر دو رودخانه شازده و شیرود، نمونه‌ها در صفات ریخت‌سنجی شامل: طول کل، عرض سر، ارتفاع کمینه بدن، طول پوزه، طول باله مخرجی، ارتفاع باله مخرجی و طول پیش مخرجی دارای اختلاف معنی‌دار و همچنین در صفات شمارشی در فلس‌های روی خط جانبی، فلس‌های بالای خط جانبی، شعاع سخت باله پشتی، شعاع سخت باله مخرجی دارای اختلاف معنی‌دار با یکدیگر می‌باشند ($P\leq 0/05$). ماهیان نر در آزمون t صفات ریخت‌سنجی، در ۷ صفت از ۲۶ صفت ریخت‌سنجی دارای اختلاف معنی‌دار با یکدیگر بوده و ماده‌ها فقط در ۲ صفت دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند. در صفات شمارشی از ۹ صفت در نرها ۴ صفت و در ماده‌ها ۶ صفت دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند، که در نرها بیشترین اختلافشان در خصوصیات ریخت‌سنجی و در ماده‌ها خصوصیات شمارشی می‌باشد. Qoliov (1997)، بیان نمود که ماهی سفید در مقابل شوری دارای مقاومت خوبی بوده و دارای کمترین تغییری پذیری است و جمعیت‌های آن که در نقاط مختلف دریای خزر سکونت یافته‌اند، از لحاظ نشانه‌های مورفولوژیک و بیولوژیک از تفاوت کمی بین خود برخوردارند. Abdolhay *et al.* (2010) سیزده صفت از خصوصیات ریخت‌سنجی ماهی سفید بین جنس نر و ماده را بوسیله آزمون ANOVA در ۴ رودخانه لمیر، سفیدرود، شیرود و تجن مورد بررسی قرار دادند که نشان داد تمام خصوصیات دارای اختلاف معنی‌دار با یکدیگر می‌باشند. مقایسه فاکتورهای استخراجی تجزیه و تحلیل‌های چند متغیره نشان داد که هر چه دامنه تغییرات صفات بیشتر باشد تعداد فاکتورهای استخراجی و تعداد مقادیر ویژه بزرگتر از یک آن دسته از صفات بیشتر خواهد بود. در مورد صفات ریخت‌سنجی در بین ماهیان دو رودخانه در ماهیان ماده ۳ فاکتور با ۷۹/۴۳ درصد تنوع صفات و در ماهیان نر ۸ فاکتور با ۷۳/۷۹ درصد تنوع صفات بین افراد انتخاب شدند و در مورد صفات شمارشی در ماهیان ماده ۳ فاکتور با ۵۶/۳۹ و در ماهیان نر ۴ فاکتور با ۷۰/۲۷ درصد تنوع صفات بین افراد می‌باشند.Moghadam *et al.* (1994) بیان کردند که صفاتی که دارای ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷۵ می‌باشند از صفات جداکننده جمعیت‌ها محسوب می‌شوند. در مورد صفات ریخت‌سنجی ماهیان ماده در فاکتور اول طول کل، طول چنگالی، طول سر، ازتفاع سر، ارتفاع بیشینه بدن، فاصله بین دو چشم، طول پس چشمی، طول پیش مخرجی، طول پس مخرجی، فاصله سینه‌ای – شکمی و فاصله شکمی–مخرجی، در فاکتور دوم عرض سر، ارتفاع کمینه بدن، طول پوزه، ارتفاع باله پشتی، ارتفاع باله مخرجی و در فاکتور سوم طول استاندارد دارای ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷۵ می‌باشند بنابراین می‌توان از این صفات در جدایی جمعیت‌ها استفاده نمود.

در رابطه با ماهیان نر فاکتور اول عرض سر، ارتفاع کمینه بدن، طول باله شکمی، فاکتور دوم ارتفاع سر دارای ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷۵ می‌باشند. در فاکتور سوم و چهارم هیچ صفتی دارای ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷۵ نمی‌باشد. در فاکتور پنجم طول پیش پشتی و طول پیش شکمی، در فاکتور هفتم طول باله سینه‌ای و در فاکتور هشتم طول استاندارد دارای ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷۵ می‌باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

در مورد صفات شمارشی در ماهیان ماده در فاکتور اول هیچ صفتی دارای ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷۵ نمی‌باشد. در فاکتور دوم خارهای آبششی بیرونی و درونی کمان اول و در فاکتور سوم تعداد فلس‌های روی خط جانبی دارای ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷۵ می‌باشند. در ماهیان نر در فاکتور اول فلس‌های پایین خط جانبی، اشعه نرم باله پشتی، در فاکتور دوم تعداد فلس‌های روی خط جانبی و تعداد فلس‌های بالای خط جانبی و در فاکتور سوم شعاع سخت باله مخرجی و در فاکتور چهارم اشعه سخت باله پشتی دارای ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷۵ می‌باشند. در ارتباط با ابرهای پراکنش ایجاد شده از تجزیه و تحلیل‌های چند متغیره از فاکتورهای اول و دوم استفاده می‌شود زیرا بیشترین مقادیر ویژه، میزان واریانس و تنوع صفات را دارا می‌باشند (Moghadam *et al.*, 1994).

در ماهیان ماده در صفات ریخت‌سنجی نمی‌توان تفکیک را اظهار نمود چون همانطور که ابر پراکنش نشان می‌دهد ماهیان ماده رودخانه شازده با ماهیان ماده رودخانه شیرود صفاتشان بسیار نزدیک به هم قرار گرفته و تعداد معدودی از صفات ماهیان شیرود جدا قرار گرفته‌اند. در مورد صفات ریخت‌سنجی در نرها تقریباً بتوان گفت که جدایی دیده می‌شود زیرا در صفات نرها در هر دو رودخانه تعداد اندکی دارای همپوشانی و صفات زیادی جدا از هم قرار گرفته‌اند و شاید بتوان این دو جمعیت را جدا از هم دانست. در رابطه با ابر پراکنش در صفات شمارشی هم در ماده‌ها و هم در نرها همپوشانی بالایی را می‌توان ملاحظه نمود که البته این همپوشانی بالا در ماده‌ها بیش از نرها مشاهده می‌شود.

## منابع


- Abdolhay, H. A., Khalijah, D. S., Pourkazemi, M., Shapor, S. S., Rezvani, S., Abdul Satar, M. K. & 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.
- Abdoli, A. & Naderi, M. (2009). *Biodiversity of Fishes of the Southern Basin of the Caspian Sea*. Abzian Scientific Publication, Tehran. 237 p. (In Farsi).
- Bagenal, T. B. (1978). *Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters*. Blackwell Scientific, Philadelphia, 365 p.
- Bakhoum, S. A. (1994). Comparative study on lengh-weight relationship and condition factor of the genus *Oreochromis* in polluted and non-polluted parts of Lake Mariut, Egypt. *Bulletin of the National Institute of Oceanography and Fisheries* **20(1):** 201- 210.
- Beacham, T.D. (1985). Meristic and Morphometric variation in pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) in south British Columbia and Pugest Sound. Canadian Journal of Zoology. **63:** 366-372.
- Esmaeili, H. R., Coad, B. W., Gholamifard, A., Nazari, N. & Teimory, A. (2010) Annotated checklist of the freshwater fishes of Iran. *Zoosystematica Rossica*. **19(2):** 361-386.
- 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*. 43-44. (Abstract).
- Karakousis, Y., Triantaphyllidis, C. & Economidis, P. S. (1991). Morphological variability among seven populations of brown trout, *Salmo trutta* L., in Greece. *Journal of Fish Biology* **38:** 807-817
- Kazerooni Monfared, M. (1995). Normative investigation of *Rutilis frisii kutum* reproduction in southern Caspian Sea. M.Sc. Seminar, Natural Resources Department of Tehran University, 44 pp.
- Khaval, A. (1998). The migration of *Rutilus frissi (sic) kutum*, *Vimba vimba persa* and *Calcalburnus (sic) chalcoides* to the Sefidrud River. *Iranian Fisheries Scientific Journal* **6(4):**75-86, 7. (In Farsi).
- Lagler, K. F., Bardach, J. E. & Miller, R. R. (1962). *Ichthyology*. Library of Congress, Catalog Code Number: 62-17463, Printed in U.S.A., 545 pp.
- Mirafzal, B. & Aghamiri, R. (2004). *From Mashhadsar to Babolsar*. Nima Publications. 98 p.


Archive of SID

www.SID.ir

- Moghadam, N., Mohammadi, A. & Aghaie, M. (1994). *Multivariate statistical methods a primer*. Pishtaz-Ealm, 208 p.
- Ostadzadeh, A. (1998). *Distinguishing of Mazandaran Rivers Basins*. Joint-stock Company of Regional Water of Mazandaran Province, 102p.
- Patimar, R., Hosseini, H., Azimi, A. & Hajidoon, H. (2007). Age structure of migrating *Rutilus frisii kutum* in Tonekabon River. *Journal of Fisheries* **1(3):** 9-18.
- Pinheiro, A., Teixeira, C. M., Rego, A. L., Marques, J. F. & Cabral, H. N. (2005). Genetic and morphological variation of *Solea lascaris* (Risso, 1810) along the Portuguese coast. *Fisheries Research* **73:** 67-78.
- 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. *Archive Für Hydrobiologie* **159(4):** 531-554.
- Qoliov, D. B. A. (1997). *Cyprinids and Percids of mid and southern basins of Caspian Sea (Population structure, ecology, distribution and strategies for stocks recovery)*. Translated by: Adeli, Y., Fisheries Researches Institute of Gilan, Anzali port .44pp. (In Farsi,).
- Razavi Sayyad, B. (1995). *Kutum (Rutilus frisii kutum)*. Fisheries Researches Institute of Iran, 165 p.
- Roghgarden, J. (1974). Niche width: biogeograohical patterns among Anolis lizard populations. *American Naturalist* **108:** 429-442.
- Sattary, M., Shahsavani, D. & Shafiei, Sh. (2004). *Systematics Inchthyology (2)*. Haghshenas Publications, 502 P.
- Soule, M. (1982). Allometric variation. The theory and some consequences. *American Naturalist* **120:** 751-764.
- Soule, M. & Cuzin-Roudy, J. (1982). Allometric variation. 2. Developmental instability of extreme phenotypes. *American Naturalist* **120:** 765-786.
- Swain, D. P. & Foote, C. J. (1999). Stocks and chameleons: The use of phenotypic variation in stock identification. *Fisheries Research* **43:** 113- 128.
- Turan, C. (1999). A note on the examination of morphometric differentiation among fish populations: The truss system. *Tyrkish Journal Of Zoology* **23:** 259-263.
- Van Valen, L. (1978). The statistics of variation. *Evolutionary Theory* **4:** 35-43.
- Wootton, R. J. (1991). *Ecology of Teleost Fishes*. London: Chapman & Hall Ltd., 404 p.
- Yasemi, M. & Nikoo, M. (2010). The impact of captivity on fertilization, cortisol and glucose levels in plasma in kutum broodstock. *Iranian Journal of Fisheries Sciences* **9(3):** 478-48.

Archive of SID

www.SID.ir

# Investigation of Morphometric and Meristic Characteristics of *Rutilus frisii kutum* (nordman, 1840) Populations in Both Shazdehrood and Shirood Rivers (Southern basin of Caspian Sea)

M, H Gorjian Arabi[1], S. Vatandoust[2], M.Razeghi Mansour[3]
H. Maleki[4], S. H. Mousavi[5], H. Panahi[6]

**Abstract**

This research was occurred to investigate some morphometric and meristic characteristics of *Rutilus frisii kutum* in both Shazdehrood and Shirood rivers during spring 2010 in their reproductive migration period. Totally, 140 specimens were caught and 26 morphometric and 9 meristic characteristics were studied. According to mean difference coefficients of morphometric characteristics for females in Shirood and Shazdehrood were 11.02 and 12.97 while for males they were 10.78 and 13.08, respectively. Although meristic characteristics for females in Shirood and Shazdehrood were 6.49 and 9.27 for males, they were 8.55 and 9.26, respectively. Morphometric data before analysis were standardized to reduce errors of allometric growth. For morphometric and meristic characteristics of females between Shirood and Shazdehrood there were 3 factors which concluded 79.43 and 56.39 percent traits diversity, respectively, while for males there were 8 and 4 factors which indicated 73.79 and 70.25 percent traits diversity. The obtained results from t-test in 35 morphometric and mersitic characteristics in both rivers indicated that for females two morphometric and six mersitic characteristics and for males seven morphometric and four mersitic characteristics had significant differences ($p<0.05$). Principal Components Analysis showed both morphometric and mersitic characteristics of females and only mersitic characteristics of males showed overlapping, but morphometric characteristics males had no overlapping.

**Key words:** *Rutilus frisii kutum* , PCA , Shazdehrood, Shirood.

Archive of SID

1- Young Researchers Club, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran.
2- Assistant Professor, Department of Fisheries, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran.
3- Young Researchers Club, Ghaemshahr Branch, Islamic Azad University, Ghaemshahr, Iran.
4- Roodaki, Nonprofit Higher Education Center, Tonekabon
5,6- Shahid Rajaii Fish Stocks Rehabiliation Center, Sari

www.SID.ir