

بررسی مقایسه‌ای مشخصه‌های مورفومتریک و مریستیک ماهی سیم (*Abramis brama orientalis* Berg, 1905)

دریای خزر و دریاچه سد ارس

حسین خارا^{(۱)*}؛ امین کیوان^(۲)؛ غلامحسین وثوقی^(۳)؛ محمد پورکاظمی^(۴)؛ سهراب رضوانی^(۵)؛
شعبانعلی نظامی^(۶)؛ محمود رامین^(۷)؛ علی نقی سرپناه^(۸) و محدثه احمدنژاد^(۹)

h_khara1974@yahoo.com

۱ و ۲- واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران

۳- دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران صندوق پستی: ۶۴۵۳-۱۴۱۵۵

۴- انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، رشت صندوق پستی: ۳۴۶۴-۴۱۶۳۵

۵ و ۶- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵

۸ و ۹- مرکز آبی پروری آبهای داخلی، بندرانزلی صندوق پستی: ۶۶

تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۵

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۸۳

چکیده

مشخصه‌های مورفومتریک و مریستیک ماهی سیم (*Abramis brama orientalis*) دریای خزر (۹۰ عدد) و دریاچه سد ارس (۱۱۰ عدد) در سال ۱۳۸۱ مطالعه شد. برای این منظور ۴۰ مشخصه مورفومتریک، ۱۶ مشخصه مریستیک و ۳۷ مشخصه نسبی این ماهی در این دو زیستگاه اندازه‌گیری شد. اطلاعات حاصله در نرم‌افزار SPSS10.0.5 و به کمک آزمونهای تک عاملی (ANOVA)، تجزیه به عاملها (Factor Analysis) و تجزیه تابع تشخیص (Discriminant) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. طبق نتایج حاصله میانگین ضریب تغییرات در مشخصه‌های مورفومتریک، مریستیک و نسبت مشخصه‌های مورفومتریک برای ماهی سیم دریای خزر بترتیب ۲۲/۸۵، ۳/۲۴ و ۷/۶۸ و برای ماهی سیم دریاچه سد ارس بترتیب ۱۷/۴۵، ۳/۵۳ و ۱۵/۲۷ بود. همچنین ماهی سیم این دو منطقه در ۳۵ عامل مورفومتریک، ۶ عامل مریستیک و ۲۵ عامل مشخصه‌های نسبی با یکدیگر اختلاف معنی‌دار داشتند ($P \geq 0.05$). براساس آزمون تجزیه به عاملها ماهی سیم این دو زیستگاه، در ۷ مؤلفه اول مورفومتریک ۸۰/۶۲ درصد، ۹ مؤلفه اول مشخصه‌های نسبی ۷۳/۶۵ درصد و ۴ مؤلفه اول مریستیک ۴۶/۵۲ درصد تغییرات را بخود اختصاص داده بودند. مهمترین آنها شامل: طول کل، طول چنگالی، طول استاندارد، نسبت طول سر به طول استاندارد، تعداد فلسهای روی خط جانبی، تعداد فلسهای پایین خط جانبی و تعداد فلسهای بالای خط جانبی باعث جدایی دو جمعیت از یکدیگر می‌گردند. دو مؤلفه اول هر یک از مشخصه‌های مورفومتریک و مریستیک باعث جدایی دو جمعیت بطور کامل (۱۰۰ درصد) شده است. البته طبق این نتایج در بین دو مشخصه مورفومتریک و مریستیک، تفاوت‌های موجود در مشخصه مورفومتریک مشخص‌تر می‌باشد که خود نیز ناشی از شرایط زیست‌محیطی متفاوت دو اکوسیستم دریای خزر و دریاچه سد ارس است.

لغات کلیدی: ماهی سیم، *Abramis brama orientalis*، دریاچه سد ارس، دریای خزر

* نویسنده مسئول

مقدمه

ماهی سیم (*Abramis brama orientalis* Berg, 1905) متعلق به جنس *Abramis* خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) و راسته کپور ماهی شکلان (Cypriniformes) است (Berg, 1964). این ماهی از جمله ماهیان با ارزش استخوانی دریای خزر است که در شمال ایران بویژه گیلان طرفداران زیادی دارد. میزان صید این ماهی در گذشته به ۱۶۳۹ تن (۱۳ - ۱۳۱۲) رسیده بود ولی از آن پس سیر نزولی ذخایر این ماهی بدلیل صید بی‌رویه آغاز شد بنحویکه در سال بهره‌برداری ۲۳-۱۳۳۲ مقدار صید آن به حد ۳ کیلوگرم تنزل یافت (عمادی، ۱۳۶۴). پس از این فرآیند بدنبال تمهیدات صورت گرفته توسط شیلات ایران میزان صید در سال بهره‌برداری ۴۵-۱۳۴۴ به ۲۸/۶ تن رسید. اما این افزایش پایدار نماند و مجدداً در سال بهره‌برداری ۶۹-۱۳۶۸ میزان صید عملاً به صفر رسید (حسینی و سیرنگ، ۱۳۶۹).

در پی این روند، شیلات ایران علاوه بر ممنوعیت صید ماهی سیم، به تکثیر مصنوعی این ماهی اهتمام ورزید (شریفی و رامین، ۱۳۷۰) و از آن موقع تاکنون سالانه میلیونها عدد بچه ماهی سیم به دریای خزر رهاسازی می‌شوند که حاصل آن افزایش ذخایر و صید این ماهی به میزان ۲۵ تن در دریای خزر است (صیاد بورانی، ۱۳۷۹). از آنجائیکه تمامی ماهیان سیم رهاسازی شده به دریای خزر در چندین سال گذشته از یک جفت نر و ماده بودند، شرکت سهامی شیلات ایران برای پیشگیری از عوارض ناشی از آمیزش خویشاوندی در سال ۱۳۷۸ اقدام به ورود ماهی سیم جمهوری آذربایجان به ایران (مرکز تکثیر و پرورش ماهی شهید انصاری رشت) را کرد. از طرفی ماهی سیم در دریاچه سد ارس بالاترین میزان ذخایر و صید را خود اختصاص داده است (سریناه، ۱۳۸۰).

تعیین همخوانی مولدین ماهی سیم در کارگاههای تکثیر و پرورش (گلشاهی، ۱۳۷۶) و بررسی سیتوژنتیک ماهی سیم حوضه جنوبی دریای خزر (نهادندی و همکاران، ۱۳۸۰) از مطالعاتی بوده که در این خصوص صورت گرفته است. اما تاکنون بررسی مقایسه‌ای مشخصه‌های مورفومتریک و مریستیک بین ماهی سیم دریاچه سد ارس با دریای خزر صورت نگرفته است. این در حالی است که محققین مختلفی از این دو مشخصه جهت بررسی جمعیت‌های مختلف ماهیان (Krpo-Cetkovic & Stamenkovic, 1996; Riffel & Schreiber, 1998; Tengls, 1997; Park & Yeon, 1981; Kuliev, 1984; Beacham, 1985 و ندافی و همکاران، ۱۳۸۱)، سیستماتیک و

جداسازی گونه‌های ماهیان از یکدیگر (Ruban, 1998)؛ (Bakhoum, 1994)، تشخیص انواع دورگه‌های طبیعی (Krupp, 1985; Kilambi & Zdinak, 1981) و شناسایی جمعیت گونه‌های مهاجر (Dempson, 1984) استفاده کرده‌اند. بنابراین مطالعات مشخصه‌های مورفومتریک و مریستیک بعنوان یک روش بررسی تعیین خواهد کرد که ماهیان سیم سواحل جنوبی دریای خزر چه تفاوت‌هایی با ماهیان سیم دریاچه سد ارس دارند که مسلماً با روشن شدن این امر می‌توان مدیریت بهینه‌ای را برای حفظ تنوع ژنتیکی ماهی سیم دریای خزر همگام با بازسازی ذخایر و بهره برداری پایدار از ذخایر این ماهی اعمال کرد.

مواد و روش کار

جهت انجام این بررسی در سال ۱۳۸۱ از دو منطقه سواحل جنوبی دریای خزر (گیلان) و دریاچه سد ارس اقدام به تهیه ماهی سیم گردید. ماهیان با استفاده از منابع علمی موجود (Berg, 1964)؛ کازانچف، ۱۹۸۱؛ و ثوقی و مستنجر، ۱۳۷۱؛ عبدلی، ۱۳۷۸ و عباسی و همکاران، ۱۳۷۸) مورد مطالعه قرار گرفته و ۴۰ مشخصه مورفومتریک (طول کل، طول چنگالی، طول استاندارد، طول سر، ارتفاع سر، طول پوزه، عرض دهان، طول دهان، طول گلو، قطر چشم، قطر حدقه چشم، فاصله بین چشمی، طول گونه، طول فک پایینی، طول فک بالایی، ارتفاع پیشینه، ارتفاع کمینه، طول ساقه دم، ارتفاع ساقه دم، طول قاعده باله پستی، ارتفاع باله پستی، طول قاعده باله سینه‌ای، ارتفاع باله شکمی، طول قاعده باله مخرجی، ارتفاع باله مخرجی، طول باله دم، بالا، طول باله دم پایین، فاصله پیش پستی، فاصله پس پستی، فاصله ابتدای باله سینه‌ای - ابتدای باله شکمی، فاصله ابتدای باله سینه‌ای - ابتدای باله مخرجی، پیش سینه‌ای، پیش شکمی، پیش مخرجی، ابتدای باله مخرجی تا انتهای طول استاندارد، بین مخرج تا پایه باله مخرجی، طول کمان آبششی و ۱۶ مشخصه مریستیک اندازه‌گیری و شمارش شدند. همچنین فاکتورهای مربوط به سر نسبت به طول سر و سایر فاکتورهای بدن ماهی نسبت به طول استاندارد (۳۷ مشخصه) تعیین شدند. برای این منظور از کولیس با دقت ۰/۰۱ برای اندازه‌گیری عوامل مربوط به طول (برحسب سانتیمتر) و از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ برای اندازه‌گیری وزن ماهی (برحسب

گرم) استفاده شد. همچنین برای اندازه‌گیری تعداد مهره‌های بدن پس از فیله‌کردن ماهی و پاکسازی گوشت اطراف ستون فقرات اقدام به شمارش آنها گردید. داده‌ها به کمک نرم‌افزار SPSS و با استفاده از آزمون واریانس تک عاملی (ANOVA) مورد مقایسه آماری قرار گرفتند. همچنین جهت یافتن عامل‌های اصلی از روش تجزیه به عامل‌ها (Factor Analysis) با استفاده از مؤلفه‌های اصلی (Principal Component Analysis)، برای مشخصه‌های مورفومتریک، نسبت خصوصیات مورفومتریک و خصوصیات مریستیک استفاده شد. در روش تجزیه به عامل از آماره KMO (Kaiser-Merger-Olkin) استفاده گردید. بعد از انتخاب عامل‌های اصلی، به کمک روش تجزیه تابع تشخیص (Discriminant) و تجزیه تشخیص کانونی (Danonical Discriminant Function) بترتیب میزان تمایز و میزان اشتراک یا درصد هم پوشانی متغیرهای (عامل‌های) اصلی بین دو جمعیت مورد مقایسه قرار گرفت (شرکت آمارپردازان، ۱۳۷۷).

نتایج

طی این بررسی از سواحل جنوبی دریای خزر ۹۰ عدد ماهی سیم و از دریاچه سد ارس ۱۱۰ عدد ماهی سیم مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج میزان میانگین \pm انحراف معیار، دامنه تعداد و ضریب تغییرات ۴۰ فاکتور مورفومتریک، ۱۶ فاکتور مریستیک و ۳۷ مشخصه نسبی در جداول ۱، ۲ و ۳ ارائه شده‌اند. طبق اطلاعات این جداول تفاوت‌های فاحشی بین ماهیان سیم دو منطقه دریای خزر و دریاچه سد ارس از لحاظ فاکتورهای مختلف وجود دارد. بطوریکه میانگین ضریب تغییرات فاکتورهای مورفومتریک، مریستیک و مشخصه‌های نسبی در دریای خزر بترتیب ۲۲/۸۵، ۳/۲۴ و ۷/۶۸ و در دریاچه سد ارس بترتیب ۳/۱۷، ۵۳/۴۵ و ۱۵/۲۷ می‌باشد. میانگین وزن، طول کل، طول چنگالی و طول استاندارد در گروه‌های سنی یکسان از ماهیان سیم دو منطقه دارای اختلاف کامل بود به این ترتیب که در شرایط سنی یکسان ماهیان سیم دریاچه سد ارس از لحاظ وزن و طول بزرگتر از ماهیان سیم دریای خزر بودند (جدول ۴). این در حالی است که بین وزن و طول کل ماهیان بررسی شده از دریاچه سد ارس ضریب همبستگی ۰/۸۴ و معادله $Weight = 0.322415 (Total Length)^{2.0264}$ برقرار بود، در حالیکه این رابطه در ماهی سیم دریای خزر بصورت 0.94 و

ریخت‌سنجی نیز چنین وضعیتی داشتند. این اختلافها براساس آزمون واریانس یکطرفه (ANOVA) (در سطح ۹۵ درصد) واضح‌تر می‌باشند، بطوریکه ماهی سیم دو منطقه دریای خزر در ۳۵ فاکتور مورفومتریک (جدول ۵)، ۶ فاکتور مریستیک (جدول ۶) و ۲۵ مشخصه نسبی (جدول ۷) دارای اختلاف معنی‌دار بودند.

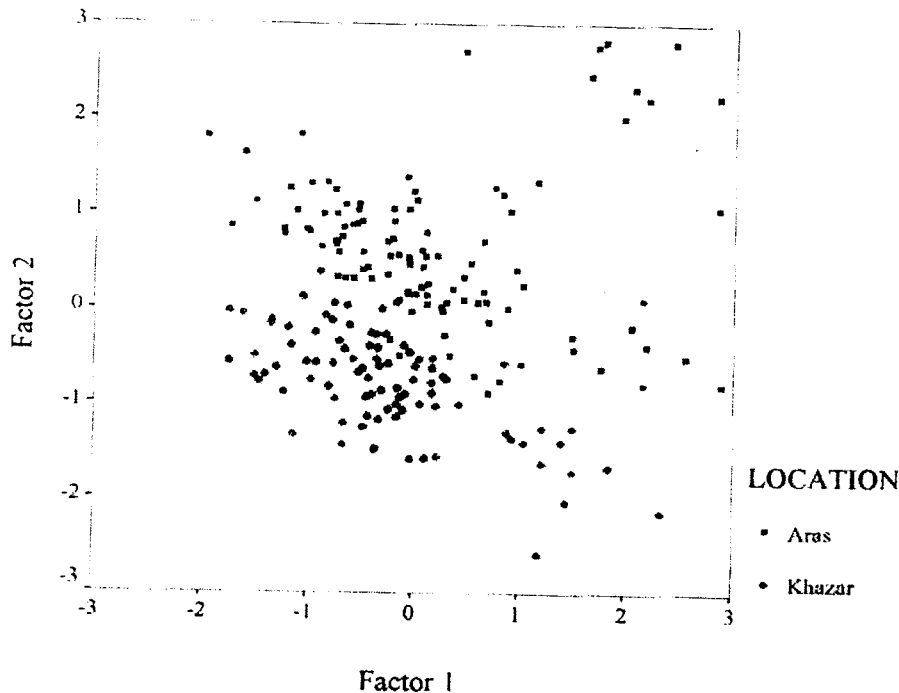
همچنین براساس آزمون آماری تجزیه به عامل‌ها، ماهی سیم دو منطقه دریای خزر و دریاچه سد ارس اختلاف قابل توجهی از لحاظ مورفومتریک، مریستیک و مشخصه‌های نسبی بودند. بطوریکه در روش تجزیه به عامل، برای خصوصیات مورفومتریک دریای خزر و دریاچه سد ارس، میزان آماره KMO برابر ۰/۹۴ بدست آمد که بیان‌کننده مناسب بودن روش تجزیه به عامل‌ها و همبستگی شدید متغیرهای اولیه دارد. بعد از انجام این روش آماری، ۷ مؤلفه انتخاب شد که ۸۰/۶۲ درصد تغییرات داده‌ها را در برمی‌گیرند، بنحویکه سهم مؤلفه‌ها بترتیب عبارت است ۲۶/۹۸ درصد (طول کل)، ۱۵/۱۰ درصد (طول چنگالی)، ۱۲/۹۷ درصد (طول استاندارد)، ۸/۵۵ درصد (طول سر)، ۶/۸۵ درصد (ارتفاع سر)، ۵/۱۸ درصد (طول پوزه) و ۴/۹۸ درصد (عرض دهان) بود. در این بین نمودار ۱ که بر طبق سهم دو مؤلفه اول (طول کل و طول چنگالی) رسم شده، نشان‌دهنده این است که دو جمعیت کاملاً با هم اختلاف دارند. آنگاه، بعد از انجام آزمون روش تجزیه تابع تشخیص، فقط یک تابع بدست آمد که نتایج این تابع نشان می‌دهد که ۱۰۰ درصد نمونه‌ها از نظر مشخصه‌های مورفومتریک بطور صحیح در دو جمعیت متمایز قرار دارند (رابطه کانونی برابر ۰/۹۸).

برای نسبت‌های مشخصه‌های مورفومتریک میزان آماره KMO برابر ۰/۸۶ بود که تاییدکننده روش تجزیه به عامل‌ها می‌باشد. پس از انجام روش تجزیه به عامل‌ها، ۹ مؤلفه بدست آمد که ۷۳/۶۵ درصد تغییرات را در برمی‌گیرند. بطوریکه برای مؤلفه اول یعنی نسبت طول سر به طول استاندارد برابر ۱۲/۴۵ درصد و برای سایر مؤلفه‌ها بترتیب برای ارتفاع سر به طول سر برابر ۱۱/۴۵ درصد، برای طول پوزه به طول سر برابر ۱۱/۳۹ درصد، برای عرض دهان به طول سر ۶/۹۸ درصد، برای طول دهان به طول سر برابر ۶/۸۷ درصد، برای طول گلو به طول سر

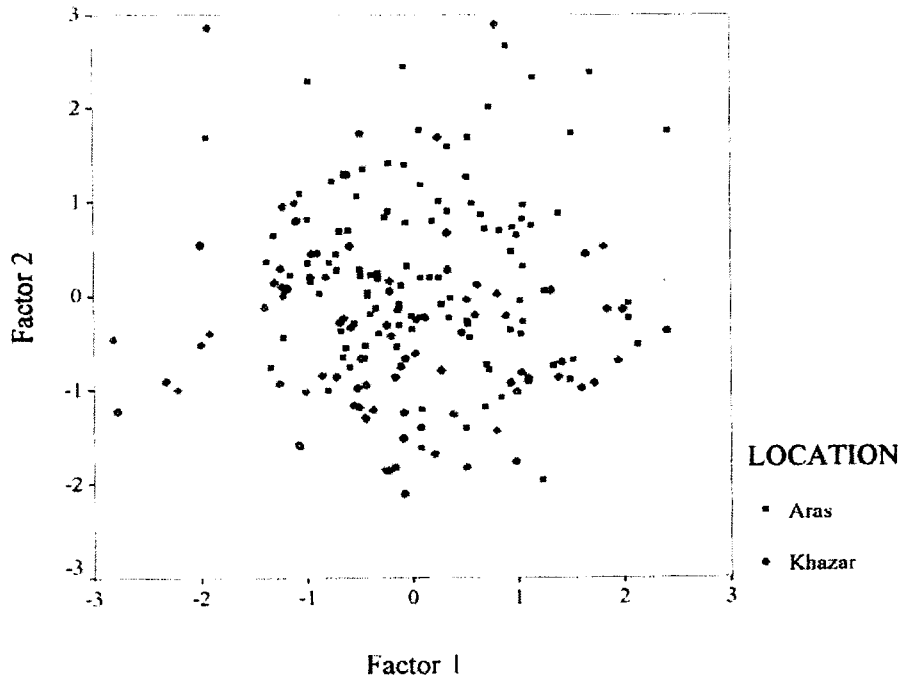
بعد از انجام آزمون در ۴ مؤلفه اصلی، میزان کل واریانس ۴۶/۵۲ درصد بود که بترتیب برای تعداد فلسه‌های روی خط جانبی برابر ۱۳/۷۹ درصد، برای تعداد فلسه‌های پایین خط جانبی ۱۱/۳۷ درصد، برای تعداد فلسه‌های بالای خط جانبی برابر ۱۱/۰۳ درصد و برای تعداد شعاع نرم باله پشتی برابر ۱۰/۳۳ درصد بود. بر این اساس نمودار ۳ بر طبق دو مؤلفه اول (تعداد فلسه‌های روی خط جانبی و تعداد فلسه‌های پایین خط جانبی) رسم شده بیانگر تفاوت دو جمعیت از نظر ویژگی مریستیک می‌باشد. بعد از انتخاب عامل‌های اصلی و انجام روش تابع تشخیص، یک تابع بدست آمد که این تابع دو جمعیت را با دقت ۱۰۰ درصد از هم جدا می‌کند (رابطه کانونی برابر ۰/۹۱).

برابر ۶/۷۴ درصد، برای قطر چشم به طول سر برابر ۶/۴۵ درصد، برای قطر حدقه چشم به طول سر برابر ۵/۷۸ درصد و برای فاصله بین چشمی به طول سر برابر ۵/۵۳ درصد تعیین شد. در بین آنها مهمترین مشخصه همان دو مؤلفه اول یعنی نسبت طول سر به طول استاندارد و ارتفاع سر به طول سر است که نمودار ۲ نیز بیان‌کننده این تفاوتها می‌باشد. سپس با انجام روش تجزیه تابع تشخیص، یک تابع بدست آمد که دو جمعیت را از نظر خصوصیات در نظر گرفته شده متمایز می‌کند. چنانچه ۱۰۰ درصد نمونه‌ها از لحاظ نسبت مشخصه‌های مورفومتریکی از هم متفاوت هستند (رابطه کانونی برابر ۰/۹۶).

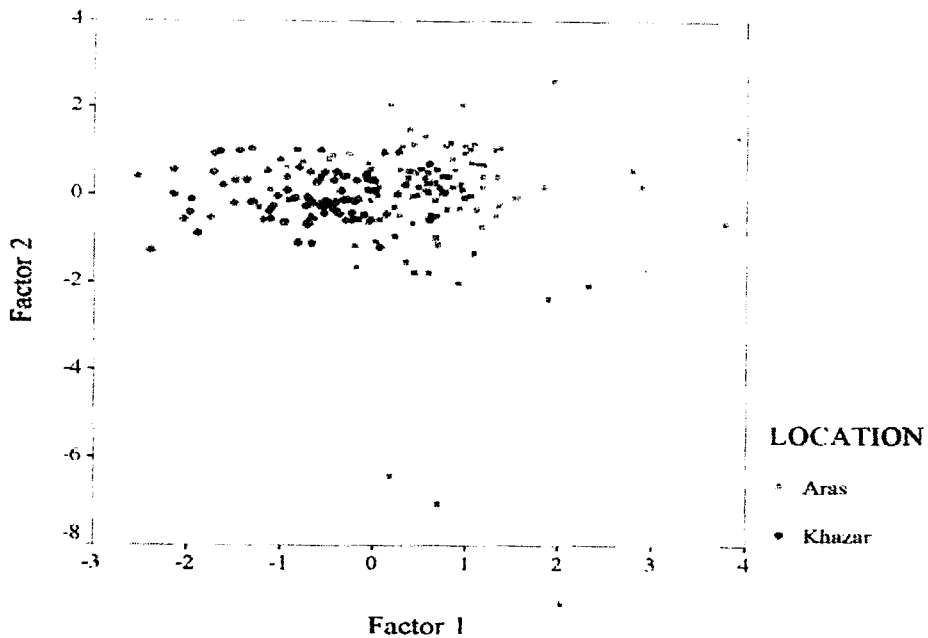
همچنین برای خصوصیات مریستیک میزان آماره KMO برابر ۰/۴۹ بود که این نشان‌دهنده پایین‌تر از حد متوسط بودن صحت آزمون تجزیه به عامل برای فاکتورهای مریستیک است.



نمودار ۱: رابطه بین مؤلفه‌های اول و دوم در مشخصه‌های ریخت‌سنجی (فاکتور ۱ = طول کل و فاکتور ۲ = طول چنگالی)



نمودار ۲: رابطه بین مولفه‌های اول و دوم در مشخصه‌های مریستیک (فاکتور ۱ تعداد فلسه‌های روی خط جانبی و فاکتور ۲ تعداد فلسه‌های پایین خط جانبی)



نمودار ۳: رابطه بین مولفه‌های اول و دوم در نسبت مشخصه‌های مورفومتریک (فاکتور ۱ = طول سربه طول استاندارد و فاکتور ۲ = ارتفاع سربه طول استاندارد)

جدول ۱: مشخصه‌های مورفومتریک ماهی سیم دریای خزر (۹۰ عدد) و دریاچه سد ارس (۱۱۰ عدد)

منحصره	انحراف معیار \pm میانگین		دامنه		ضریب تغییرات (%CV)	
	دریای خزر	دریاچه سد ارس	دریای خزر	دریاچه سد ارس	دریای خزر	دریاچه سد ارس
طول کل (سانتی‌متر)	27/62 \pm 4/89	35/38 \pm 5/22	14/9-41	28/3-49/1	17/71	14/76
طول چنگالی (سانتی‌متر)	23/18 \pm 3/94	29/9 \pm 3/75	12/5-33/6	23/2-38/2	16/98	12/54
طول استاندارد (سانتی‌متر)	21/59 \pm 4/05	27/41 \pm 3/86	11-32/1	22-37	18/76	14/06
طول سر (سانتی‌متر)	4/32 \pm 0/86	5/34 \pm 0/80	2-12	3/9-7/7	19/95	14/94
ارتفاع سر (سانتی‌متر)	3/73 \pm 0/71	4/15 \pm 0/83	2/2-5/3	2/1-7/5	19/02	20/10
طول پوزه (سانتی‌متر)	1/37 \pm 0/21	1/52 \pm 0/24	0/7-1/9	1/1-2/7	15/41	15/66
عرض دهان (سانتی‌متر)	1/12 \pm 0/18	1/51 \pm 0/18	0/6-1/7	1/1-1/9	16/07	11/78
طول دهان (سانتی‌متر)	1/16 \pm 0/25	1/50 \pm 0/19	0/4-1/7	1/1-1/9	22/03	12/58
طول گلو (سانتی‌متر)	2/15 \pm 0/32	3/26 \pm 0/64	1/2-2/9	1/2-4/7	14/90	19/51
قطر چشم (سانتی‌متر)	1/39 \pm 0/25	1/39 \pm 0/17	0/8-1/8	1/1-1/8	17/70	12/02
قطر حلقه چشم (سانتی‌متر)	1/50 \pm 0/24	1/64 \pm 0/16	1-1/9	1/2-1/9	15/89	9/95
فاصله بین چشمی (سانتی‌متر)	1/75 \pm 0/43	2/18 \pm 0/51	0/9-2/8	1/2-3/8	24/59	23/40
طول گونه (سانتی‌متر)	2/48 \pm 0/52	2/58 \pm 0/37	1/5-4/1	1/6-3/8	20/95	14/23
طول فک پایینی (سانتی‌متر)	1/48 \pm 0/24	1/55 \pm 0/20	0/8-1/9	1/1-1/9	15/99	12/24
طول فک بالایی (سانتی‌متر)	1/23 \pm 0/20	1/25 \pm 0/18	0/7-1/5	0/96-1/8	16/33	14/24
ارتفاع پیشینه (سانتی‌متر)	7/80 \pm 1/58	9/76 \pm 1/91	3/7-12	2/4-12/4	20/23	19/55
ارتفاع کمنه (سانتی‌متر)	2/26 \pm 0/61	2/38 \pm 0/48	1-4/5	1/4-3/7	27/86	17/78
طول ساقه دم (سانتی‌متر)	2/86 \pm 1/06	4/35 \pm 0/78	1/2-5/1	2/7-5/9	37/95	18/05
ارتفاع ساقه دم (سانتی‌متر)	2/60 \pm 0/67	3/27 \pm 0/54	1/2-4/7	2/3-4/8	25/23	16/59
طول قاعده باله پشتی (سانتی‌متر)	3/03 \pm 0/64	3/6 \pm 0/45	1/5-4/5	2/5-4/8	21/15	12/41
ارتفاع باله پشتی (سانتی‌متر)	5/07 \pm 0/96	6/83 \pm 1/57	2/4-8/1	1/4-9/1	18/89	22/97
طول قاعده باله سینه‌ای (سانتی‌متر)	1/38 \pm 0/90	1/40 \pm 0/22	0/5-5/7	0/8-2/1	65/42	15/90
ارتفاع باله سینه‌ای (سانتی‌متر)	3/13 \pm 0/62	3/18 \pm 1/19	2-4/5	1/1-6/7	19/7	31/30
طول قاعده باله شکمی (سانتی‌متر)	1/34 \pm 0/66	1/33 \pm 0/22	0/1-4/2	0/9-2	49/09	16/57
ارتفاع باله شکمی (سانتی‌متر)	2/38 \pm 0/52	5/18 \pm 1/41	1-3/9	1/1-8/9	21/78	27/22
طول قاعده باله مخرجی (سانتی‌متر)	7/05 \pm 1/10	7/48 \pm 0/94	2/5-8/2	5/9-10/7	18/27	12/63
ارتفاع باله مخرجی (سانتی‌متر)	3/97 \pm 0/81	5/68 \pm 1/1	1/8-7/9	3/8-8/3	20/39	19/43
طول باله دم (سانتی‌متر)	5/33 \pm 0/28	7/92 \pm 1/02	2/9-8/9	4/9-9/2	23/99	14/67
طول باله دم پایینی (سانتی‌متر)	5/99 \pm 1/05	7/92 \pm 1/38	3/9-8/9	5/4-14	17/60	21/15
فاصله پیش پشتی (سانتی‌متر)	12/30 \pm 2/86	15/16 \pm 2/69	5/6-20/8	9/6-21/9	23/29	17/75
فاصله پس پشتی (سانتی‌متر)	7/32 \pm 1/15	8/64 \pm 1/44	3/9-8/9	7/1-12/2	18/23	16/70
فاصله ابتدای باله سینه‌ای - ابتدای باله شکمی (سانتی‌متر)	4/69 \pm 0/64	5/69 \pm 1/01	3/4-6/3	4/1-8/2	13/57	17/71
فاصله ابتدای باله شکمی - ابتدای باله مخرجی (سانتی‌متر)	4/26 \pm 1/70	5/38 \pm 0/92	2/5-7/5	3/6-8/1	16/46	17/03
پیش سینه‌ای (سانتی‌متر)	4/79 \pm 1/01	6/01 \pm 1/16	2/1-7/5	3/4-8/4	21/03	19/35
پیش شکمی (سانتی‌متر)	8/35 \pm 1/80	10/13 \pm 1/98	4/5-16	7/6-15/2	21/62	19/57
پیش مخرجی (سانتی‌متر)	12/62 \pm 2/34	15/59 \pm 2/58	7/3-19/6	10/4-22/4	18/51	16/55
ابتدای باله مخرجی تا انتهای طول استاندارد (سانتی‌متر)	8/92 \pm 2/06	11/84 \pm 1/56	3/7-13/3	8/8-15/9	23/04	12/20
بین مخرج تا پایه باله مخرجی (سانتی‌متر)	0/41 \pm 0/16	1/38 \pm 0/22	0/2-0/7	1/1-1/9	33/12	15/60
طول کمان آیشی (سانتی‌متر)	2/32 \pm 0/57	2/96 \pm 0/76	0/3-3	1/1-4/5	24/33	25/61
میانگین						
					22/85	17/45

جدول ۲: مشخصه‌های مرستیک ماهی سیم دریای خزر (۹۰ عدد) و دریاچه سد ارس (۱۱۰ عدد)

ضریب تغییرات (%CV)		دامنه		انحراف معیار \pm میانگین		مشخصه
				دریاچه سد ارس	دریای خزر	
۲/۳۰	۲/۱۶	۵۱-۵۹	۵۱-۵۷	$۵۴/۹۶ \pm ۱/۲۶$	$۵۴/۲۰ \pm ۰/۱۷$	تعداد فلسهای روی خط جانبی
۷/۶۳	۷/۶۱	۷-۹	۷-۱۰	$۷/۴۵ \pm ۱/۵۷$	$۷/۲۶ \pm ۰/۵۵$	تعداد فلسهای پایین خط جانبی
۷/۹۰	۴/۸۵	۹-۱۴	۱۰-۱۳	$۱۱/۵۶ \pm ۰/۹۱$	$۱۱/۳۸ \pm ۰/۵۵$	تعداد فلسهای بالای خط جانبی
۱/۴۹	۰	۸-۹	۹-۹	$۸/۹۸ \pm ۰/۱۳$	۹ ± ۰	تعداد شعاع نرم باله پشتی
۰	۰	۳-۳	۳-۳	۳ ± ۰	۳ ± ۰	تعداد شعاع سخت باله پشتی
۴/۸۶	۴/۴۸	۲۲-۲۹	۲۳-۲۸	$۲۶/۲۳ \pm ۱/۲۸$	$۲۶/۲۱ \pm ۱/۱۸$	تعداد شعاع نرم باله منخرجی
۰	۰	۲-۲	۲-۲	۲ ± ۰	۲ ± ۰	تعداد شعاع سخت باله منخرجی
۲/۳۸	۲/۲۵	۷-۹	۸-۹	$۸/۰۲ \pm ۰/۱۹$	$۸/۰۳ \pm ۰/۱۸$	تعداد شعاع نرم باله شکمی
۰	۰	۲-۲	۲-۲	۲ ± ۰	۲ ± ۰	تعداد شعاع سخت باله شکمی
۸/۶۶	۷/۰۸	۱۲-۲۱	۹-۱۴	$۱۷/۰۵ \pm ۱/۴۸$	$۱۱/۹۶ \pm ۰/۸۵$	تعداد شعاع نرم باله سینه‌ای
۰	۰	۱-۱	۱-۱	۱ ± ۰	۱ ± ۰	تعداد شعاع سخت باله سینه‌ای
۳/۰۹	۴/۰۴	۲۱-۲۵	۲۱-۲۵	$۲۲/۷۹ \pm ۰/۷۱$	$۲۳/۱۲ \pm ۰/۹۳$	تعداد خارهای آبششی درونی
۶-۲۱	۴/۶۵	۲۰-۲۷	۲۱-۲۵	$۲۱/۹۰ \pm ۱/۳۶$	$۲۲/۸۳ \pm ۱/۰۶$	تعداد خارهای آبششی بیرونی
۳/۲۹	۴/۷۵	۴-۵	۴-۶	$۴/۹۷ \pm ۱/۱۶$	$۴/۹۹ \pm ۰/۰/۲۴$	تعداد دندان حلقی چپ
۵/۶۲	۸/۱۸	۴-۶	۴-۵	$۵/۰۵ \pm ۰/۲۸$	$۴/۸۱ \pm ۰/۳۹$	تعداد دندان حلقی راست
۳/۰۱	۱/۸۲	۳۹-۴۹	۴۲-۴۶	$۴۳/۵۵ \pm ۱/۳۱$	$۴۳/۸۰ \pm ۰/۸۰$	تعداد مهره‌های بدن
۳/۵۳	۳/۲۴	میانگین				

جدول ۳: مشخصه‌های نسبی ماهی سیم دریای خزر (۹۰ عدد) و دریاچه سد ارس (۱۱۰ عدد)

مشخصه	انحراف معیار ± میانگین		دامنه		ضریب تغییرات (%CV)	
	دریای خزر	دریاچه سد ارس	دریای خزر	دریاچه سد ارس	دریای خزر	دریاچه سد ارس
طول سر به طول استاندارد	۰/۲۰ ± ۰/۰۲	۰/۲۰ ± ۰/۰۲	۰/۱۵-۰/۲۷	۰/۱۶-۰/۲۵	۱۱/۲۲	۹/۸۹
ارتفاع سر به طول استاندارد	۰/۸۸ ± ۰/۱۳	۰/۷۸ ± ۰/۱۱	۰/۵۶-۱/۲۴	۰/۴۵-۱/۱۸	۱۴/۸۲	۱۴/۶۴
طول پوزه به طول استاندارد	۰/۳۲ ± ۰/۰۵	۰/۲۹ ± ۰/۰۴	۰/۲۱-۰/۴۸	۰/۱۹-۰/۴۵	۱۵/۸۵	۱۵/۰۵
عرض دهان به طول استاندارد	۰/۲۷ ± ۰/۰۷	۰/۲۹ ± ۰/۰۵	۰/۱۷-۰/۵	۰/۱۶-۰/۴۴	۲۰/۸۹	۱۸/۴۶
طول دهان به طول استاندارد	۰/۲۷ ± ۰/۰۶	۰/۲۹ ± ۰/۰۵	۰/۱۱-۰/۵۴	۰/۱۹-۰/۴۱	۲۵/۸۴	۱۸/۵۶
طول گلو به طول استاندارد	۰/۵۱ ± ۰/۱۰	۰/۶۲ ± ۰/۱۴	۰/۳۱-۰/۸۵	۰/۲۳-۰/۹۲	۱۹/۱۱	۲۲/۳۹
قطر چشم به طول سر	۰/۳۴ ± ۰/۱۰	۰/۲۶ ± ۰/۰۴	۰/۱۹-۰/۶۹	۰/۲-۰/۳۹	۳۰/۸۱	۱۳/۵۷
قطر حلقه چشم به طول سر	۰/۳۶ ± ۰/۱۱	۰/۳۱ ± ۰/۰۵	۰/۲۱-۰/۸۳	۰/۲-۰/۴۴	۲۹/۸۵	۱۵/۱۸
فاصله بین چشمی به طول سر	۰/۴۱ ± ۰/۰۹	۰/۴۱ ± ۰/۱۰	۰/۲۵-۰/۶۷	۰/۱۹-۰/۸۳	۲۲/۰۷	۲۴/۱۸
طول گلو / طول سر	۰/۵۸ ± ۰/۰۸	۰/۴۹ ± ۰/۰۸	۰/۴۱-۰/۸۶	۰/۲۸-۰/۶۸	۱۴/۲۱	۱۶/۳۰
طول فک بالا / طول سر	۰/۳۶ ± ۰/۰۹	۰/۳۰ ± ۰/۰۵	۰/۲-۰/۷	۰/۲-۰/۴۴	۲۶/۱۱	۱۶/۲۷
طول فک بالا / طول سر	۰/۲۹ ± ۰/۰۷	۰/۲۴ ± ۰/۰۴	۰/۱۸-۰/۵۴	۰/۱۶-۰/۳۸	۲۳/۱۴	۱۶/۰۸
طول کمان آبششی به طول سر	۰/۵۶ ± ۰/۱۶	۰/۵۶ ± ۰/۱۵	۰/۰۵-۰/۹	۰/۰۵-۰/۹۴	۲۷/۷۱	۲۶/۶۹
ارتفاع پیشینه به طول استاندارد	۰/۳۶ ± ۰/۰۴	۰/۳۶ ± ۰/۰۷	۰/۲۹-۰/۴۹	۰/۰۸-۰/۴۲	۱۰/۹۶	۱۸/۱۱
ارتفاع کمنه به طول استاندارد	۰/۱۰ ± ۰/۰۱	۰/۱۰ ± ۰/۰۱	۰/۰۷-۰/۱۵	۰/۰۶-۰/۱۳	۱۳/۷۵	۱۴/۶۱
طول ساقه دم به طول استاندارد	۰/۱۳ ± ۰/۰۳	۰/۱۶ ± ۰/۰۲	۰/۰۸-۰/۲۱	۰/۱۲-۰/۲۱	۲۲/۵۶	۱۱/۶۴
ارتفاع ساقه دم به طول استاندارد	۰/۱۲ ± ۰/۰۲	۰/۱۲ ± ۰/۰۲	۰/۰۸-۰/۱۶	۰/۰۸-۰/۲	۱۳/۴۶	۱۶/۰۱
طول قاعده باله پشتی به طول استاندارد	۰/۱۴ ± ۰/۰۲	۰/۱۳ ± ۰/۰۱	۰/۰۹-۰/۱۹	۰/۱۱-۰/۱۷	۱۴/۳۰	۱۰/۱۵
ارتفاع باله پشتی به طول استاندارد	۰/۲۴ ± ۰/۰۳	۰/۲۵ ± ۰/۰۶	۰/۱۵-۰/۳	۰/۰۴-۰/۳۲	۱۱/۹۸	۲۳/۹۱
طول قاعده باله سینه ای به طول استاندارد	۰/۰۶ ± ۰/۰۳	۰/۰۵ ± ۰/۰۱	۰/۰۴-۰/۲۳	۰/۰۳-۰/۰۷	۵۴/۶۷	۱۳/۵۰
ارتفاع باله سینه ای به طول استاندارد	۰/۱۵ ± ۰/۰۲	۰/۱۴ ± ۰/۰۴	۰/۰۹-۰/۲۲	۰/۰۳-۰/۲۲	۱۶/۸۱	۳۰/۸۸
طول قاعده باله شکمی به طول استاندارد	۰/۰۶ ± ۰/۰۳	۰/۰۵ ± ۰/۰۱	۰/۰۱-۰/۱۶	۰/۰۳-۰/۰۷	۴۰/۵۷	۱۵/۳۵
ارتفاع باله شکمی به طول استاندارد	۰/۱۱ ± ۰/۰۲	۰/۱۹ ± ۰/۰۵	۰/۰۵-۰/۱۷	۰/۰۴-۰/۲۸	۱۹/۶۲	۲۵/۷۰
طول قاعده باله مخرجی به طول استاندارد	۰/۲۸ ± ۰/۰۳	۰/۲۷ ± ۰/۰۲	۰/۱۶-۰/۳۴	۰/۱۲-۰/۳۳	۹/۷۰	۸/۸۵
ارتفاع باله مخرجی به طول استاندارد	۰/۱۹ ± ۰/۰۳	۰/۲۱ ± ۰/۰۳	۰/۲۳-۰/۲۸	۰/۱۶-۰/۳	۷/۶۶	۱۳/۰۱
طول باله دم بالا به طول استاندارد	۰/۲۵ ± ۰/۰۴	۰/۲۵ ± ۰/۰۳	۰/۱۷-۰/۳۲	۰/۲-۰/۳۲	۱۵/۴۱	۹/۸۵
طول باله دم پایین به طول استاندارد	۰/۲۸ ± ۰/۰۴	۰/۲۹ ± ۰/۰۴	۰/۲۱-۰/۳۷	۰/۲۱-۰/۴	۷۹/۱۳	۱۲/۷۹
فاصله پیش پشتی به طول استاندارد	۰/۵۷ ± ۰/۰۵	۰/۵۵ ± ۰/۰۵	۰/۴۶-۰/۸۳	۰/۲۷-۰/۶۵	۹/۱۱	۸/۹۸
فاصله پس پشتی به طول استاندارد	۰/۳۰ ± ۰/۰۳	۰/۳۲ ± ۰/۰۳	۰/۲۳-۰/۳۶	۰/۲۴-۰/۴	۱۱/۴۲	۱۱/۰۱
ابتدای باله سینه ای - ابتدای باله شکمی به طول استاندارد	۰/۲۲ ± ۰/۰۳	۰/۲۱ ± ۰/۰۳	۰/۱۶-۰/۳۶	۰/۱۱-۰/۳۳	۱۱/۹۸	۱۶/۴۳
ابتدای باله سینه ای - ابتدای باله مخرجی به طول استاندارد	۰/۳۶ ± ۰/۰۶	۰/۳۵ ± ۰/۰۴	۰/۱۸-۰/۴۸	۰/۲۳-۰/۴۲	۱۵/۴۵	۱۰/۳۵
ابتدای باله شکمی - ابتدای باله مخرجی به طول استاندارد	۰/۲۰ ± ۰/۰۲	۰/۲۰ ± ۰/۰۲	۰/۱۳-۰/۲۵	۰/۱۳-۰/۲۶	۱۰/۹۷	۱۲/۳۴
پیش سینه ای به طول استاندارد	۰/۲۲ ± ۰/۰۳	۰/۲۲ ± ۰/۰۳	۰/۱۵-۰/۲۹	۰/۱۵-۰/۳	۱۲/۹۴	۱۳/۴۵
پیش شکمی به طول استاندارد	۰/۳۹ ± ۰/۰۴	۰/۳۷ ± ۰/۰۳	۰/۳۱-۰/۵	۰/۲۳-۰/۴۴	۱۰/۲۷	۹/۲۷
پیش مخرجی به طول استاندارد	۰/۵۹ ± ۰/۰۴	۰/۵۷ ± ۰/۰۳	۰/۴۶-۰/۶۸	۰/۴۷-۰/۶۲	۷/۲۴	۵/۱۲
ابتدای باله مخرجی تا انتهای طول استاندارد به طول استاندارد	۰/۴۱ ± ۰/۰۴	۰/۴۳ ± ۰/۰۳	۰/۳۲-۰/۵	۰/۳۸-۰/۵۳	۹/۷۷	۶/۹۶
فاصله بین مخرج تا پایه باله مخرجی به طول استاندارد	۰/۰۲ ± ۰/۰۱	۰/۰۵ ± ۰/۰۱	۰/۰۱-۰/۰۵	۰/۰۳-۰/۰۸	۳۷/۲۶	۲۲/۱۰
میانگین						
					۷/۶۸	۱۵/۲۷

جدول ۴: مقایسه فراوانی وزن، طول کل، طول چنگالی و طول استاندارد ماهی سیم درستین مختلف جمع‌آوری شده از دریای خزر و دریاچه سد ارس

سن	طول استاندارد (سانتی‌متر)		طول چنگالی (سانتی‌متر)		طول کل (سانتی‌متر)		وزن (گرم)		فراوانی (درصد)	
	دریاچه سد ارس	دریای خزر	دریاچه سد ارس	دریای خزر	دریاچه سد ارس	دریای خزر	دریاچه سد ارس	دریای خزر	دریاچه سد ارس	دریای خزر
۱+	۰	۱۶۸۸ ± ۴/۴۷	۰	۱۸/۲۹ ± ۴/۴۳	۰	۲۱/۹۷ ± ۴/۹۳	۰	۱۱۷۸۱ ± ۱۲۰/۳۳	۰	۱۱/۱۱
۲+	۲۵/۲۷ ± ۱/۷۲	۱۹/۶۶ ± ۲/۵۶	۲۷/۳۶ ± ۲/۶۲	۲۱/۲۵ ± ۲/۷۴	۳۲/۱۷ ± ۲/۰۹	۲۵/۱۸ ± ۲/۹۵	۳۰/۷۷ ± ۵/۹۵	۱۶۲/۳۶ ± ۷۲/۷۰	۶/۳۶	۳۳/۳۳
۳+	۲۶/۸۵ ± ۳/۶۲	۲۲/۱۹ ± ۲/۵۲	۲۸/۷۱ ± ۲/۸۷	۲۴/۸۷ ± ۲/۱۱	۳۳/۲۳ ± ۱/۷۳	۲۹/۵۵ ± ۴/۳۳	۱۵/۷۳ ± ۵/۲۲	۲۱۶/۱۷ ± ۷۱/۲۱	۱۹/۰۹	۱۷/۱۶
۴+	۲۷/۳۳ ± ۴/۳۳	۲۳/۲۳ ± ۲/۹۳	۲۹/۶۸ ± ۳/۰۷	۲۵/۱۲ ± ۳/۰۰	۳۵/۴۴ ± ۵/۰۳	۳۱/۰۳ ± ۳/۳۵	۸/۳۹ ± ۳/۵۳	۰۰/۶۰ ± ۱۰/۳۱	۱۷/۱۵	۳۳/۲۱
۵+	۲۸/۹۱ ± ۲/۰۲	۲۹/۰۰ ± ۰	۳۱/۸۰ ± ۲/۰۵	۳۰/۰۰ ± ۰	۳۷/۴۱ ± ۳/۱۱	۳۳/۲۹ ± ۰	۳۶/۶۳ ± ۵/۵۵	۳۱۳ ± ۰	۱۷/۸۱	۱۷/۱۱
۶+	۲۹/۶۳ ± ۱/۳۸	۰	۳۲/۶۳ ± ۰/۴۸	۰	۳۷/۸۱ ± ۱/۷۸	۰	۳۳/۷۵ ± ۱/۷۵	۱۶۸/۶ ± ۹/۲۵	۳/۶۴	۰
۷+	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۸+	۲۵/۱۰ ± ۰	۰	۳۸/۲۰ ± ۰	۰	۴۴/۳۰ ± ۰	۰	۱۰/۵۰ ± ۰	۰	۰/۹۱	۰

جدول ۵: مقادیر واریانس F و سطح احتمال P یکطرفه مشخصه‌های مورفومتریک در ماهی سیم دریای خزر و دریاچه سد ارس

F	P	مشخصه	F	P	مشخصه
۲۳/۲۷۶	۰/۰۰۰	ارتفاع باله سینه‌ای (سانتیمتر)	۱۱۵/۶۸۷	۰/۰۰۰	طول کل (سانتیمتر)
۰/۰۱۰	۰/۹۲۲	طول قاعده باله شکمی (سانتیمتر)	۱۵۱/۹۰۲	۰/۰۰۰	طول چنگالی (سانتیمتر)
۳۱۹/۴۹۶	۰/۰۰۰	ارتفاع باله شکمی (سانتیمتر)	۱۰۷/۸۵۸	۰/۰۰۰	طول استاندارد (سانتیمتر)
۹۷/۴۹۶	۰/۰۰۰	طول قاعده باله مخرجی (سانتیمتر)	۷۵/۵۰۴	۰/۰۰۰	طول سر (سانتیمتر)
۱۵۰/۳۶۱	۰/۰۰۰	ارتفاع باله مخرجی (سانتیمتر)	۱۴/۲۷۸	۰/۰۰۰	ارتفاع سر (سانتیمتر)
۹۶/۸۷۹	۰/۰۰۰	طول باله دمى بالا (سانتیمتر)	۲۵/۷۲۳	۰/۰۰۰	طول پوزه (سانتیمتر)
۹۰/۶۶۹	۰/۰۰۰	طول باله دمى پایین (سانتیمتر)	۲۳۴/۲۶۸	۰/۰۰۰	عرض دهان (سانتیمتر)
۵۳/۰۲۵	۰/۰۰۰	فاصله پیش پستی (سانتیمتر)	۱۱۹/۵۸۶	۰/۰۰۰	طول دهان (سانتیمتر)
۱۵۲/۷۲۸	۰/۰۰۰	فاصله پس پستی (سانتیمتر)	۲۲۷/۶۰۸	۰/۰۰۰	طول گلو (سانتیمتر)
۶۷/۲۴۴	۰/۰۰۰	فاصله ابتدای باله سینه‌ای - ابتدای باله شکمی (سانتیمتر)	۰/۰۰۳	۰/۹۵۶	قطر چشم (سانتیمتر)
۴۵/۲۵۱	۰/۰۰۰	فاصله ابتدای باله سینه‌ای - ابتدای باله مخرجی (سانتیمتر)	۲۵/۱۶۱	۰/۰۰۰	قطر حدقه چشم (سانتیمتر)
۹۱/۵۶۱	۰/۰۰۰	فاصله ابتدای باله شکمی - ابتدای باله مخرجی (سانتیمتر)	۳۹/۵۸۱	۰/۰۰۰	فاصله بین چشمی (سانتیمتر)
۶۱/۶۵۴	۰/۰۰۰	پیش سینه‌ای (سانتیمتر)	۲/۶۹۵	۰/۱۰۲	طول گونه (سانتیمتر)
۴۳/۶۵۳	۰/۰۰۰	پیش شکمی (سانتیمتر)	۵/۸۸۴	۰/۰۱۶	طول فک پایینی (سانتیمتر)
۷۰/۹۹۷	۰/۰۰۰	پیش مخرجی (سانتیمتر)	۰/۴۲۶	۰/۵۱۵	طول فک بالایی (سانتیمتر)
۱۲۹/۶۵۹	۰/۰۰۰	ابتدای باله مخرجی تا انتهای طول استاندارد (سانتیمتر)	۶۱/۰۰۲	۰/۰۰۰	ارتفاع بیشینه (سانتیمتر)
۱۳۷۷/۳۱۷	۰/۰۰۰	بین مخرج تا پایه باله مخرجی (سانتیمتر)	۳۰/۱۵۳	۰/۰۰۰	ارتفاع کعینه (سانتیمتر)
۴۲/۷۸۹	۰/۰۰۰	طول کمان آبششی (سانتیمتر)	۱۲۸/۸۶۷	۰/۰۰۰	طول ساقه دمى (سانتیمتر)
			۶۰/۱۹۸	۰/۰۰۰	ارتفاع ساقه دمى (سانتیمتر)
			۵۴/۳۷۷	۰/۰۰۰	طول قاعده باله پستی (سانتیمتر)
			۸۶/۲۲۵	۰/۰۰۰	ارتفاع باله پستی (سانتیمتر)
			۰/۰۵۰	۰/۸۲۳	طول قاعده باله سینه‌ای (سانتیمتر)

جدول ۶: مقادیر واریانس F و سطح احتمال P یکطرفه مشخصه‌های مرستیک در ماهی سیم دریای خزر و دریاچه سد ارس

مشخصه	P	F	مشخصه	P	F
تعداد فلسهای روی خط جانبی	۰/۰۰۰	۱۹/۲۹۲	تعداد شعاع سخت باله شکمی	۰	۰
تعداد فلسهای پایین خط جانبی	۰/۰۱۸	۵/۶۷۴	تعداد شعاع نرم باله سینه‌ای	۰/۰۰۰	۸۴۵/۱۹۸
تعداد فلسهای پایین خط جانبی	۰/۰۹۲	۲/۸۶۴	تعداد شعاع سخت باله سینه‌ای	۰	۰
تعداد شعاع نرم باله پشتی	۰/۲۰۰	۱/۶۵۰	تعداد خارهای آبششی درونی	۰/۰۰۵	۸/۱۶۰
تعداد شعاع سخت باله پشتی	۰	۰	تعداد خارهای آبششی بیرونی	۰/۰۰۰	۲۸/۲۳۳
تعداد شعاع نرم باله مخرجی	۰/۹۲۷	۰/۰۰۹	تعداد دندان حلقی چپ	۰/۵۷۰	۰/۳۲۴
تعداد شعاع سخت باله مخرجی	۰	۰	تعداد دندان حلقی راست	۰/۰۰۰	۲۳/۸۵۶
تعداد شعاع نرم باله شکمی	۰/۵۶۸	۰/۳۲۸	تعداد مهره‌های بدن	۰/۱۰۸	۲/۶۰۶

جدول ۷: مقادیر F واریانس و سطح احتمال P یکطرفه مشخصه‌های نسبی در ماهی سیم دریای خزر و دریاچه سد ارس

F	P	مشخصه	F	P	مشخصه
۱۲/۳۲۸	۰/۰۰۱	طول قاعده باله سینه‌ای به طول استاندارد	۲/۸۲۱	۰/۰۹۵	طول سر به طول استاندارد
۱/۶۲۴	۰/۲۰۴	ارتفاع باله سینه‌ای به طول استاندارد	۳۳/۴۸۰	۰/۰۰۰	ارتفاع سر به طول سر
۲۴/۲۱۳	۰/۰۰۰	طول قاعده باله شکمی به طول استاندارد	۲۵/۷۴۸	۰/۰۰۰	طول پوزه به طول سر
۲۰۱/۸۹۵	۰/۰۰۰	ارتفاع باله شکمی به طول استاندارد	۸/۰۵۲	۰/۰۰۵	عرض دهان به طول سر
۳/۷۲۴	۰/۰۵۵	طول قاعده باله مخرجی به طول استاندارد	۱/۸۱۹	۰/۱۷۹	طول دهان به طول سر
۲۴/۵۱۰	۰/۰۰۰	ارتفاع باله مخرجی به طول استاندارد	۳۹/۳۱۲	۰/۰۰۰	طول گلو به طول سر
۲/۱۱۷	۰/۱۴۷	طول باله دمى بالا به طول استاندارد	۴۶/۵۴۰	۰/۰۰۰	قطر چشم به طول سر
۲/۱۸۰	۰/۱۴۱	طول باله دمى پایین به طول استاندارد	۱۹/۰۸۹	۰/۰۰۰	قطر حدقه چشم به طول سر
۴/۱۲۶	۰/۰۴۴	فاصله پیش پستی به طول استاندارد	۰/۰۲۰	۰/۸۸۶	فاصله بین چشمی به طول سر
۱۷/۹۸۸	۰/۰۰۰	فاصله پس پستی به طول استاندارد	۶۰/۹۵۶	۰/۰۰۰	طول گلو به طول سر
۶/۴۴۵	۰/۰۰۱۲	ابتدای باله سینه‌ای - ابتدای باله شکمی به طول استاندارد	۳۵/۲۵۱	۰/۰۰۰	طول فک پایین به طول سر
۷/۱۵۹	۰/۰۰۸	ابتدای باله سینه‌ای - ابتدای باله مخرجی به طول استاندارد	۵۷/۴۱۸	۰/۰۰۰	طول فک بالا به طول سر
۰/۵۴۲	۰/۴۶۳	ابتدای باله شکمی - ابتدای باله مخرجی به طول استاندارد	۰/۰۰۰	۰/۹۹۳	طول کمان آبشمی به طول سر
۰/۵۴۵	۰/۴۶۱	پیش سینه‌ای به طول استاندارد	۰/۰۳۶	۰/۸۴۹	ارتفاع پیشینه به طول استاندارد
۱۳/۰۱۶	۰/۰۰۰	پیش شکمی به طول استاندارد	۷/۱۷۱	۰/۰۰۸	ارتفاع کمینه به طول استاندارد
۱۵/۳۳۹	۰/۰۰۰	پیش مخرجی به طول استاندارد	۷۳/۹۰۰	۰/۰۰۰	طول ساقه دمى به طول استاندارد
۲۰/۰۷۸	۰/۰۰۰	ابتدای باله مخرجی تا انتهای طول استاندارد به طول استاندارد	۰/۰۴۹	۰/۸۲۶	ارتفاع ساقه دمى به طول استاندارد
۶۲۴/۸۶۳	۰/۰۰۰	فاصله بین مخرج تا پایه باله مخرجی به طول استاندارد	۱۴/۰۵۸	۰/۰۰۰	طول قاعده باله پستی به طول استاندارد
			۵/۹۳۷	۰/۰۱۶	ارتفاع باله پستی به طول استاندارد

بحث

استفاده از شاخصهای مورفومتریک و مرستیکی کاربردهای وسیعی در بررسی جمعتهای مختلف ماهیان (Krpo-Cetkovic ; Riffel & Schreiber, 1998 ; & Stamenkovic, 1996 ; Park & Yeo, 1981 ; Kuliev, 1984 ; Tengls, 1997 ; Beacham, 1985 و ندافی و همکاران، ۱۳۸۱). سیستماتیک و جداسازی گونه‌های ماهیان از یکدیگر (Ruban, 1998) ; Bakhoum, 1994). تشخیص انواع دوره‌های طبیعی (Krupp, 1985 ; Kilambi & Zdinak, 1981) و شناسایی جمعیت گونه‌های مهاجر (Dempson, 1984) دارد.

در این راستا Soule & Couzin-Roudy (1982) و Soule (1982) بیان کردند که بین ضریب تغییرات و وراثت‌پذیری ویژگی‌های مورفومتریک یک همبستگی منفی وجود دارد. عبارت دیگر، در تغییرپذیری ویژگی‌های مورفومتریک، آثار زیست‌محیطی نسبت به وراثت‌پذیری مؤثرترند. از سوی دیگر، تفاوت ویژگی‌های مرستیکی در جمعیت‌ها، بیشتر به تمایزات ژنتیکی بستگی دارد (Karakousis et al., 1991). این عقیده با مطالعات Izyumov & Kas'yanov (1995) مطابقت دارد که نشان دادند بین ویژگی‌های زیست‌محیطی و تعداد مهره‌های بدن ماهی کلمه، ارتباطی وجود ندارد و تعداد کل مهره‌های بچه ماهیان کلمه تحت کنترل ژنوتیپ مادری است. همچنین Yakovlev (1992) نشان داد که تغییرات ویژگی‌های مرستیکی ماهی کلمه در قسمتهای آلوده رودخانه مسکو نسبت به قسمتهای غیرآلوده براساس یک اصول ژنتیکی استوار است و این مسئله در مورد ماهی کلمه مصب گرگانرود و تالاب انزلی نیز بیان شده است (ندافی و همکاران، ۱۳۸۰). با توجه به این مطالب و میزان ضریب تغییرات بدست آمده برای ماهی سیم دریای خزر و دریاچه سد ارس می‌توان گفت که ضریب تغییرات بالا در ویژگی‌های مورفومتریک و ضریب تغییرات پایین در ویژگی‌های مرستیکی به علت شرایط زیست محیطی حاکم در این دو زیستگاه است و با توجه به جدایی جغرافیایی این اثرات شدیدتر است و احتمال وجود جمعیت‌های درون منطقه‌ای نیز وجود دارد.

در این مورد همانطور که بیان شد تفاوت در فاکتورهای مورفومتریک بیشتر بود و با توجه به نتایج آزمونهای آماری نیز ثابت شده است و بر این اساس ویژگی‌های مورفومتریک تحت تأثیر طول کل، طول چنگالی، طول استاندارد، طول سر، ارتفاع سر، طول پوزه و عرض دهان قرار داشتند. در حالیکه تفاوت در ویژگی‌های مرستیکی بویژه تعداد فلس بر روی خط جانبی، تعداد فلس پایین خط جانبی، تعداد فلس بالای خط جانبی،

تعداد شعاع نرم باله پشتی بسیار کمتر بود و با توجه به میزان آماره KMO برای خصوصیات مرستیکی میزان اطمینان پایین‌تر از حد متوسط است. در هر صورت آنچه مسلم است اینکه ماهیان سیم این دو اکوسیستم بر طبق تأثیرات شرایط زیستگاه و سپس تأثیر بیشتر این شرایط بر خصوصیات مورفومتریک دارای تفاوتی هستند که بر این اساس می‌توان گفت که ماهیان سیم این دو منطقه دو جمعیت مجزا هستند.

محققان مختلفی نیز بر اساس خصوصیات مورفومتریک و مرستیکی ماهیان، جمعتهای متفاوتی را تعریف کرده اند بعنوان مثال Beacham (1985) ماهی آزاد صورتی (*Oncorhynchus gorbuscha*) را در بریتیش کلمبیای جنوبی و پوگت سوند در ایالات متحده آمریکا بر طبق خصوصیات مورفومتریک و تعداد خارهای آبششی در دو جمعیت متفاوت قرار داد. Kuliev (1984) تفاوت در جمعیت‌های ماهی کلمه دریای خزر را ناشی از تغییر در شرایط زیست محیطی دانست. Park & Yeo (1981) وجود تفاوتی در ریخت‌سنجی در ماهی هرینگ (*Clupea pallasii*) را در آبهای غربی و شرقی کره گزارش کردند.

وجود تفاوتی مورفومتریک به میزان ۳۸ درصد و تفاوت مرستیکی به میزان ۶۳ درصد در ماهی امور و دو رگه‌های حاصل از تلاقی ماهی امور × ماهی فیتوفاگ توسط Kilambi & Zdinak (1981) بیان کننده نقش عوامل ژنتیکی در بروز تفاوتی مرستیکی می‌باشد.

در جمع‌بندی می‌توان گفت که ویژگی‌های مورفومتریک و مرستیکی می‌توانند بعنوان روشی برای شناسایی، تفکیک یا همپوشانی جمعیت‌های مختلف مورد استفاده قرار گیرند و همانطور که نتایج این بررسی نشان می‌دهد برای دو جمعیت ماهی سیم دریای خزر و دریاچه سد ارس، ویژگی‌های مورفومتریک و مشخصه‌های نسبی (که تحت تأثیر شرایط زیستگاه هستند) تعیین‌کننده می‌باشند. اگر چه برای اطمینان پیشنهاد می‌گردد ماهیان سیم این دو منطقه براساس روشهای ژنتیک مولکولی مطالعه گردند.

شکر و قدردانی

در انجام این پژوهش جناب آقای دکتر علی اصغر خانی‌پور ریاست محترم مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، جناب آقای دکتر حبیب ا... سمیع زاده، مهندسان محمدرضا رضایی خواه، علی دانش خوش اصل، سید حجت خداپرست، مهدی مرادی، افشین امیری، داود غنی‌نژاد، سید داود باقرزاده، مجید موسی پور،

نهادندی، ر. : امینی، ف. و رضوانی، س. ، ۱۳۸۰. بررسی سیتوزنتیک ماهی سیم حوضه جنوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، سال دهم، شماره سوم، پاییز ۱۳۸۰. صفحات ۸۹ تا ۱۰۰.

وثوقی، غ. ح. و مستجیر، ب. ، ۱۳۷۱. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۱۷ صفحه.

Bakhoun, S.A. , 1994. Meristic and morphometric variation between two species of Catfish: *Clarias lazera* and *Clarias anguillaris* in the Egyptian freshwater. Bull. Natl. Znst. Oceanogr. Fish. Egypt. Vol. 20, No. 1, pp.19–200.

Beacham, T.D. , 1985. Variation and morphometric variation in Pink Salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) in Southern British Columbia and Puget Sound. CAN. J. Zool. Vol. 63, No. 2, pp.366–372.

Berg, L.S. , 1964. Freshwater fishes of the U.S.S.R and adjacent countries. 41th edition. Jerusalem. Vol. 2, pp.321–343.

Dempson, J. B. , 1984. Identification of anadromous Arctic charr stocks in coastal areas of northern Labrador. Biology on the Arctic Charr; Proceedings of the International Symposium on Arctic Charr. (eds. L. Johnson and B. Burn). pp.143–162.

Izyumov, Yu. G. and Kas'yanov, A.N. , 1995. Hereditary factors affecting the number of vertebrate in the roach, *Rutilus rutilus*. Journal of Ichthyology, Vol. 35, No. 9, pp.20–26.

Karakousis, Y. ; Triantaphyllidis, C. and Economidis, P.S. , 1991. Morphological variability among seven populations of Brown Trout, *salmo trutta* L., in Greece. Journal of Fish Biology, Vol. 38, No. 6, pp.807– 817.

Kilambi, R.V. and Zdinak, A. , 1981. Comparison of early develop mental stages and adults of grass carp (*Ctnopharyngodon idella*), and

علی حاجی‌پور و خانم‌ها مهندس طراوت محسنیان، ناهید کاظمی و صفیه علیپور که ما را یاری نمودند تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

حسینی، س. الف و سیرنگ، ه. ، ۱۳۶۹. ماهی سیم. انتشارات مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی. ۱۲۲ صفحه.

سرپناه، ع. ن. ، ۱۳۸۰. پایش (مونیتورینگ) دریاچه سد ارس. مطالعات ماهی شناسی. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، بندر انزلی. ۷۳ صفحه.

شرکت آمارپردازان ، ۱۳۷۷. 6 - SPSS راهنمای کاربران. جلد دوم. مرکز انتشاراتی حامی. ۵۳۳ صفحه.

شریفی، ع. ا. و رامین، م. ، ۱۳۷۰. بیوتکنیک تکثیر مصنوعی ماهی سیم. مجموعه گزارشهای علمی تهیه شده در مراکز تحقیقات شیلاتی، صفحات ۳۵ تا ۶۱.

صیاد بورانی، م. ، ۱۳۷۹. نقش رهاسازی بچه ماهی سیم در احیاء ذخایر این ماهی. مجله علمی شیلات ایران، سال نهم، شماره ۴، زمستان ۱۳۷۹، صفحات ۲۷ تا ۳۹.

عباسی، ک.؛ ولی‌پور، ع. ر.؛ طالبی حقیقی، د.؛ سرپناه، ع. ن. و نظامی بلوچی، ش.ع. ، ۱۳۷۸. اطلس ماهیان ایران (آبهای داخلی گیلان، رودخانه سفید رود و تالاب انزلی). انتشارات مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۱۳ صفحه.

عبدلی، الف ، ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران. انتشارات موزه طبیعت و حیات وحش ایران. ۳۷۷ صفحه.

عمادی، ح. ، ۱۳۶۴. گذشته و حال ماهی سیم دریای خزر. ماهنامه آبریزان تهران، سال اول، شماره ششم، صفحات ۴ تا ۵.

کازانچف، ا. ان. ، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن. ترجمه: ابوالقاسم شریعتی، ۱۳۷۱. انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران. ۱۷۱ صفحه.

گلشاهی، ع. ، ۱۳۷۶. تعیین همخونی مولدین ماهی سیم در کارگاههای تکثیر و پرورش. پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی تهران شمال، دانشکده علوم و فنون دریایی. ۵۰ صفحه.

ندافی، ر. ؛ مجازی امیری، ب. ؛ حسن‌زاده کیابی، ب. و عبدلی، الف. ، ۱۳۸۰. بررسی مقایسه‌ای ویژگی‌های ریخت‌شناسی و شمارشی ماهی کلمه در مصب گرگانرود و تالاب انزلی. مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۴، شماره ۴، صفحات ۳۸۳ تا ۳۹۸.

- Ruban, G.I. , 1998.** On the species structure of the Siberian sturgeon *Acipenser baeri* Brandt (Acipenseridae). Journal of Ichthyology. Vopr. Ikhtiol. Vol. 38, No. 5, pp.5–365 and Vol. 38, No. 3, pp. 307–327.
- Soule, M. , 1982.** Allomeric Variation 1: The theory and some consequences American Naturalist, Vol. 120, pp.751–754.
- Soule, M. and Couzin–Roudy, J. , 1982.** Allomeric variation 2: Developmental instability of extreme phenotypes. American Naturalist, Vol. 120, pp.765–786.
- Teugels, G. G. , 1997.** Morphometric characterization of populations and strains of *Oreochromis niloticus*, *Sarotherodon melanothorn* (Cichlidae), *Clarias anguillaris*, *Clarias gariepinus* (Clariidae) and *Chrysichthys nigrodigitatus* (Clarioteidae). Characterization of Ghanaian Tilapia genetic resources for use in fisheries and aquaculture: Extended abstracts and discussions. (eds. R.S.V. Pullin ; C.M.V. Casal ; E.K. Abban and T.M. Falk). Makati City, Philippines Iclarm. No. 52, pp.23–24.
- Yakovlov, V.N. , 1992.** An industrial race of roach, *Rutilus rutilus*. zoologicheskij zhurnl, Vol. 71, No. 6, pp.81–85.

Comparison of morphometric and meristic attributes of Bream (*Abramis brama orientalis*), in Caspian Sea and Aras Dam Reservoir

Khara H.^{(1)*} ; Keyvan A.⁽²⁾ ; Vosoughi Gh.⁽³⁾ ; Pourkazemi M.⁽⁴⁾ ;
Rezvani S.⁽⁵⁾ ; Nezami Sh.A.⁽⁶⁾ ; Ramin M.⁽⁷⁾ ; Sarpanah A.N.⁽⁸⁾ and
Ahmadnezhad M.⁽⁹⁾

h_khara1974@yahoo.com

1,2- Science and Research Branch, Islamic Azad University, P.O.Box: 14155-9432
Tehran, Iran

3- Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, P.O.Box: 14155-6453 Tehran, Iran

4- International Sturgeon Research Institute, P.O.Box: 41635-3464 Rasht, Iran

5,6,7- Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box: 14155-6116 Tehran, Iran

8,9- Inland Waters Aquaculture Research Center, P.O.Box: 66 Bandar Anzali, Iran

Received: May 2004

Accepted: May 2006

Keywords: *Abramis brama orientalis*, Aras Dam Reservoir, Caspian Sea

Abstract

Morphometric and meristic specifications of *Abramis brama orientalis* of the Caspian Sea and Aras Dam Reservoir was studied in the year 2002. For this purpose, 40 morphometric attributes, 16 meristic attributes and 37 specifications in relation to the proportions of especiality of morphometric attributes of the *Abramis brama orientalis* were evaluated from the two habitats. Anova, factor and discriminant function analyses were conducted on the data. According to results the average coefficient of variation in morphometric, meristic and proportion of speciality of morphometric attributes for *Abramis brama orientalis* of Caspian Sea was 22.85, 3.24 and 7.68 and for *Abramis brama orientalis* of Aras Dam Reservoir was 17.45, 3.53 and 15.27.

The *Abramis brama orientalis* of the two areas showed meaningful differences in 35 morphometric factors, 6 meristic factors and 25 factor of proportion of the especiality of the age had significant differences ($P \leq 0.05$). Factor analysis showed that the *Abramis brama orientalis* of the two habitats had 80.62% of changes in 7 factors of first morphometric attributes, 73.65% of changes in the 9 factors of the first proportion of morphometric especialities and 46.52% of changes in the 4 factors of the first meristic attribute. We showed that, fork length, standard length, proportion of head length to the standard length, number of scales of the lateral line, number of scales under the lateral line, number of scales above the lateral line, radius of dorsal fin and number of dorsal fins can be used to separate population of the fish from the two habitats.

The first two factors of proportion of speciality of morphometric and meristic attributes causes total separation of the two populations. We found different in morphometric specialities between the two specialities of morphometric and meristic attributes. It is suggested that different environmental conditions have led to the differences in the populations of the fish in the Caspian Sea and Aras Dam Reservoir.

* Corresponding author