مقایسه خصوصیات زیست‌سنجی دو گونه گاوماهی شنی (*Neogobius pallasi*) و گاو ماهی خالدار (*Neogobius melanostomus*) بخش جنوب شرقی دریای خزر

احمد رضا جبله[1*]، سجاد پورمظفر[2]، سارا جعفری، سعید تمدنی جهرمی[3]، محسن گذری[3]

۱. گروه تولید و بهره برداری آبزیان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۲. ایستگاه تحقیقات نرمتنان خلیج فارس، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور،سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرلنگه، ایران

۳. پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات،آموزش وترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران

j.ahmadreza89@yahoo.com

چکیده

مطالعه زیست‌شناسی و بوم‌شناسی گونه‌های مختلف ماهیان در یک بوم‌سازگان آبی از ضروریات اولیه حفظ ذخایر آن‌ها بوده و منجر به شناخت و تحلیل بوم‌شناختی زنجیره غذایی بوم‌سازگان می‌گردد. وجود گونه‌های گاوماهی در منطقه مهم آشوراده، بررسی و تعیین تفاوت ویژگی‌های ریخت‌سنجی این خانواده، دلیل انجام مطالعه برخی پارامترهای ریخت‌سنجی دو گونه گاو ماهی خالدار (*Neogobius melanostomus*) و گاوماهی شنی (*Neogobius pallasi*) شد. نتایج آزمون آماری به روش ANOVA و تست دانکن نشان داد که گاو ماهی خالدار و گاو ماهی شنی در ۱۲ ویژگی ریخت‌سنجی دارای اختلاف معنی‌دار بودند. در بررسی خصوصیات شمارشی به دست آمده از گاو ماهی‌ها در سه ویژگی دارای اختلاف معنی‌داری بودند. نتایج به‌دست آمده بر اساس الگوی رشد پاولی نشان داد که الگوی رشد در هر دو جنس به صورت آلومتریک است. در نتایج به دست آمده به کمک روش تجزیه به مولفه‌های اصلی (PCA) در ویژگی‌های ریخت‌سنجی گاو ماهی‌ها تا حدودی جدایی دیده می‌شود اما ویژگی‌های شمارشی این ماهی در منطقه مورد مطالعه، بسیار به هم نزدیک بوده است و همچنین میزان هم‌پوشانی در ویژگی‌های شمارشی آن‌ها بسیار بالا بود. همچنین نتایج حاصل از آزمون آماری چند متغیره DFA در ویژگی‌های ریخت‌سنجی جدایی بالایی نشان داد به صورتی که که بیشتر داده‌ها از هم فاصله داشتند و هم‌پوشانی کمی بین آن‌ها وجود داشت ولی در رابطه با ویژگی‌های شمارشی هم‌پوشانی بالا بود.

کلمات کلیدی: گاو ماهی خالدار، گاوماهی شنی، تجزیه مولفه‌های اصلی، آزمون آماری چند متغیره. جزیره آشوراده دربای خزر.

مقدمه

برای حفظ ذخایر گونه‌های مختلف ماهیان، مطالعه زیست‌شناسی و بوم‌شناسی در یک بوم‌سازگان آبی از ضروریات اولیه است که بخشی از زنجیره غذایی بوم‌سازگان را شکل می دهند که کمک به مدیریت صحیح شیلاتی می گردد. به منظور اعمال مدیریت مسؤلانه و منطقی بر منابع، می‌بایست ساختار جمعیتی گونه‌ای ماهیان که به طور مستقیم یا غیر مستقیم دارای اهمیت اقتصادی می‌باشد، مورد تحقیق و بررسی قرار گیرد (Tudela, 1999). در بررسی ماهیان از ویژگی‌های گوناگونی استفاده می‌شود که

Abadmag

ویژگی‌های زیست‌سنجی و شمارشی از آن جمله است. با مطالعه ویژگی‌های قابل اندازه‌گیری و ویژگی‌های قابل شمارش هر یک از ماهیان و به کارگیری روش‌های آماری می‌توان تعدادی از ویژگی‌های مورفولوژیکی شاخص یک جمعیت را به دست آورد. بررسی ماهیان در اکوسیستم‌های آبی از نظر تکاملی، بوم‌شناسی، رفتارشناسی، حفاظت، مدیریت منابع آبی، بهره‌برداری ذخایر و پرورش ماهی حائز اهمیت است (Lagler *et al*, 1962). در مطالعه این اکوسیستم‌ها قبل از هر چیزی ماهیان آن باید مورد بررسی قرار بگیرند (Bagenal, 1987). مطالعه ساختار جمعیت کاری بسیار وقت‌گیر و پیچیده است که با توجه به نتایج آن اطلاعات قابل ملاحظه و با ارزشی راجع به شناسایی ویژگی‌های زیستی و بوم‌شناختی گونه‌های حیات‌وحش در حفاظت و مدیریت هرچه بهتر از آن‌ها ارائه می‌دهند. اندازه‌گیری ویژگی‌های شمارشی معمولاً از قابل اعتمادترین ویژگی‌های تاکسونومیک محسوب می‌شوند که شامل تعداد مهره‌ها، تعداد شعاع‌ها و خارهای باله‌ها، ردیف‌های فلس‌ها و منافذ خط جانبی می‌باشد (Moyle & Cech, 2004). به لحاظ اینکه غالباً تفاوت‌هایی از نظر این ویژگی‌ها در یک گونه ماهی وجود دارد، بنابراین لازم است که محاسبات را بر روی تعداد قابل ملاحظه‌ای از نمونه‌ها انجام داد و میانگین دامنه‌های تغییرات را تعیین کرد. منشأ دیگر بروز تفاوت‌های خصوصیات شمارشی، شرایطی است که در آن نوزاد ماهی رشد می‌کند و هر عاملی محیطی از جمله دما، غلظت اکسیژن محلول، شوری یا قابلیت دستیابی به غذا که بر روی مرحله نوزادی تأثیر می‌گذارد، احتمالاً روی ویژگی‌های شمارشی نیز تأثیر خواهد داشت (Moyle & Cech, 2004; Jenson & Barlo, 1962). ویژگی‌های ریخت‌شناسی ماهیان به طور معمول در علم زیست‌شناسی آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد تا اختلافات و روابط مابین گروه‌های مختلف رده‌بندی را تعیین نماید (Turan, 1999). فراوانی یک جمعیت به دلیل تغییراتی که در احتمال بقا و موفقیت تولیدمثلی هر ماهی رخ می‌دهد تغییر می‌کند. برای شناسایی جمعیت‌های مختلف یک گونه روش‌های متفاوتی وجود دارد که یکی از آن‌ها بررسی صفات قابل اندازه‌گیری مثل طول و وزن و صفات قابل شمارش می‌باشد (Parsa, 1999). بنابراین با مطالعه صفات قابل اندازه‌گیری و صفات قابل شمارشی هریک از ماهیان و به کارگیری روش های آماری می‌توان تعدادی از صفات مورفولوژی شاخص یک جمعیت را بدست آورد (Vosooghi, 1994). استفاده از شاخص‌های ریخت‌سنجی و شمارشی کاربرد وسیعی در بررسی جمعیت ماهیان، سیستماتیک و جداسازی گونه‌های ماهیان از یکدیگر دارد (Bakhoum, 1994). در واقع می‌توان گفت این ویژگی‌ها به عنوان روشی مؤثر جهت شناسایی، تفکیک یا هم‌پوشانی جمعیت‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند و نخستین گام در جهت ارزیابی ساختار جمعیتی یک گونه می‌باشد (Turan, 1999).

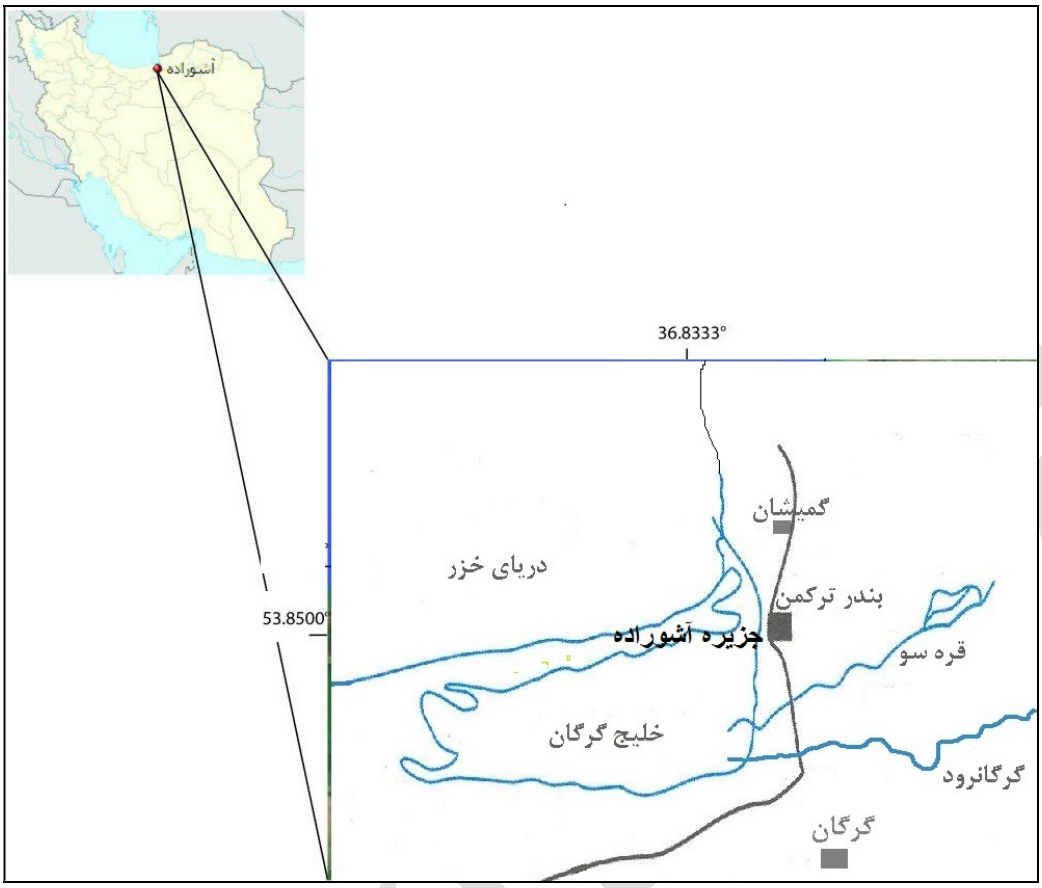
در دریای خزر حدود ۳۷ گونه و زیر گونه از خانواده گاوماهیان (Gobiidae) وجود دارد (Rahimov, 1986). بعضی از گونه‌های این خانواده در آب‌های شیرین به‌صورت دائمی زندگی می‌کنند (Barimani, 1977; Berg, 1964). خانواده گاوماهیان از رده ماهیان استخوانی می‌باشند. مشخصه مهم آن‌ها این است که باله‌های شکمی آن‌ها به‌هم پیوسته و تشکیل دیسک مکنده می‌دهند. همچنین این ماهیان فاقد خط جانبی بوده و به جای آن دارای سوراخ‌ها و کانال‌های حسی در سر هستند (Berg, 1949). گاوماهیان دریای خزر به عنوان غذای اصلی ماهیان شکارچی، پرندگان و نیز به دلیل افزایش تولید دیگر ماهیان با ارزش مانند تاسماهیان و آزاد ماهیان در دریا دارای اهمیت اکولوژیک بالایی می‌باشند، به علاوه در برخی کشورها این ماهیان به عنوان طعمه برای صید ماهیان شکارچی، تهیه آرد ماهی، مصارف پزشکی و همچنین صید ورزشی به ویژه در نواحی بندری مورد استفاده قرار می‌گیرند (Soule & Couzin, 1982). به عنوان مثال گونه گاو ماهی خالدار (*Neogobius melanostomus*) به عنوان یکی از گونه‌های نسبتا فراوان خانواده گاوماهیان در قسمت جنوبی دریای خزر، نقش اکولوژیک مهمتری را نسبت به گونه‌های نادرتر این خانواده ایفا می‌کند و نقش بسیار مهم و اساسی را در زنجیره غذایی ماهیان شکارچی و مهم دریای خزر و حتی پرندگان آبزی به عهده دارند (Teder & Tammaru, 2005). به همین منظور تحقیقی در رابطه با تعیین ساختار سنی و پارامتر های رشد جمعیت گاوماهی شنی (*Neogobius Pallasi* (Berg, 1916)) در نهرهای کبودوال، زرین‌گل و شیرآباد- استان گلستان در سال ۱۳۹۲ صورت گرفت (کریمیان، ۱۳۹۲)، همچنین مطالعه پویایی این گونه برای تعیین برخی خصوصیات ریخت‌سنجی نیز صورت گرفته است (کریمیان، ۱۳۹۲). مطالعه‌ای نیز با هدف بررسی دو شکلی جنس ماهی(*P. cyrius*) در رودخانه تجن با استفاده از روش‌های ریخت‌سنجی سنتی و هندسی در سال ۱۳۹۵ انجام گردید (رحمانی، ۱۳۸۵).

جزیره‌ی آشوراده بدلایل مختلف دارای اهمیت بوده و جزء اراضی ملی محسوب می‌شود. این جزیره به‌عنوان یکی از ذخیره‌گاه‌های زیست‌کره در جهان (مناطق حفاظت شده‌ی زیستی بین‌المللی) معرفی شده و به ثبت جهانی رسیده است. همچنین در کنوانسیون جهانی رامسر به‌عنوان یکی از تالاب‌های حائز اهمیت در سطح بین‌المللی شناخته شده است. این جزیره که جزء پناهگاه‌های حیات وحش به شمار می‌رود در تمامی ایام سال میزبان انواع پرندگان مهاجر است. از دیگر مواردی که سبب اهمیت این جزیره شده، تولید ۴۰ درصد از خاویار ایران در آب‌های اطراف آن است. با توجه به اهمیت اکولوژیگ گاوماهی‌ها در حوضه جنوبی دریای خزر و وجود گونه‌های مختلف از این خانواده در این حوضه، و وجود این گونه در منطقه حائز اهمیت جزیره آشوراده، بررسی و شناسایی گونه‌های مختلف و مقایسه و تعیین تفاوت‌های ریختی و ویژگی‌های ریخت‌سنجی این خانواده، این مطالعه با هدف تعیین برخی پارامترهای ریخت‌سنجی دو گونه گاو ماهی خالدار (*Neogobius melanostomus*) و گاوماهی شنی (*Neogobius pallasi*) در جزیره آشوراده صورت گرفت.

مواد و روش

در زمستان ۱۳۹۵، ۶۰ عدد گاوماهی، ۴۴ گاو ماهی خالدار (*Neogobius melanostomus*) (۱۷ نر و ۲۹ ماده) و ۱۶ گاوماهی شنی (*Neogobius pallasi*) (۱۰ نر و ۶ ماده) از خلیج گرگان، منطقه جزیره آشوراده با استفاده از تور صید پره نمونه‌گیری گردید. موقعیت جغرافیایی مکان‌های نمونه‌برداری در شکل ۱ نشان داده شده است. ماهیان پس از تعیین وزن بدن در فرمالین ۱۰٪ فیکس و جهت مقایسه صفات ریخت‌سنجی و شمارشی مورد بررسی قرار گرفتند. جهت تعیین صفات قابل اندازه‌گیری از کولیس با دقت ۰/۱ میلی‌متر و ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم استفاده گردید. به منظور تعیین تنوع ریخت‌شناسی میان دو گونه گاوماهی، ۲۷ صفت ریخت‌شناسی و ۵ صفت شمارشی انتخاب شد.

Agarnag



شکل ۱. موقعیت مکان نمونه‌برداری خلیج گرگان در منطقه جزیره آشوراده (بخش جنوب شرقی دریای خزر).

پارامترهای ریخت‌سنجی اندازه‌گیری شده گاوماهی در مطالعه حاضر به شرح ذیل می‌باشد: فواصل شامل طول کل (TL)، طول چنگالی (FL)، طول استاندارد (SL)، طول سر (HL)، عرض سر (HW)، ارتفاع سر (HH)، عرض بدن (BW)، ارتفاع بدن (BH)، ارتفاع سر درناحیه چشمی (He)، طول پوزه (PO)، قطرچشم (ED)، فاصله پشت چشم تا انتهای سرپوش آبششی (EG)، فاصله بین دو حدقه چشم (Ey)، فاصله ابتدای باله پشتی اول تا نوک پوزه (DP)، فاصله انتهای باله پشتی دوم تا انتهای بدن (DE)، فاصله نوک پوزه تا ابتدای باله مخرجی (PA)، فاصله انتهای باله مخرجی تا انتهای باله دمی (AC)، طول قاعده باله پشتی اول و دوم (DL)، ارتفاع باله پشتی اول و دوم (DH)، طول قاعده باله مخرجی (AL)، ارتفاع باله مخرجی (AH)، طول قاعده باله سینه‌ای (PL)، ارتفاع باله سینه‌ای (PH)، فاصله بین ابتدای باله‌های پشتی تا ابتدای باله مخرجی (DA)، فاصله بین انتهای باله‌های پشتی تا ابتدای باله مخرجی (DAE). طول ساقه دمی (CL)، ارتفاع ساقه دمی (CH).

داده‌های ریخت‌سنجی قبل از تجزیه و تحلیل با استفاده از رابطه Beacham (1985) استاندارد شدند؛

$$M_t = M_0 \left(\frac{L}{L_0}\right)^b$$

که در آن، M_t مقادیر استاندارد شده صفات، M_0 طول صفات مشاهده شده، L میانگین طول استاندارد برای کل نمونه‌ها و هر منطقه، L_0 طول استاندارد هر نمونه و b ضریب رگرسیونی بین $\log M_0$ و $\log L_0$ برای هر منطقه است. همچنین جهت محاسبه ضریب تغییرات کلی ویژگی‌های ریخت‌سنجی و شمارشی از رابطه Van valen (1978) استفاده شد:

$$C.V_p = 100\sqrt{\frac{\Sigma s^2}{\Sigma x^2}}$$

که در آن S^2 واریانس ویژگی مورد مطالعه و X^2 مربع میانگین همان ویژگی مورد مطالعه است. برای بدست آوردن رابطه طول-وزن در گاو ماهیان از معادله نمایی زیر استفاده شد:

$$W = aL^b$$

که در این معادله W وزن ماهی بر حسب گرم و L طول استاندارد بر حسب سانتی‌متر، a و b نیز ضرایب رگرسیون می‌باشند. یکی از پارامترهایی که در مطالعات پویایی جمعیت استفاده می‌شود الگوی رشد است. که به دو صورت ایزومتریک و آلومتریک بیان می-شود. رشد ایزومتریک، رشد همسان است یعنی طول و وزن به یک نسبت افزایش یا کاهش می‌یابند. رشد آلومتریک رشد غیرهمسان است یعنی افزایش یا کاهش دو مؤلفه طول و وزن در الگوی رشد همسان نیستند که با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$t = \frac{sd\ln L}{sd\ln W}.\frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}}.\sqrt{n-2}$$

که sdlnL: انحراف معیار لگاریتم طول، sdlnW: انحراف معیار لگاریتم وزن، b: شیب خط رگرسیونی، r^2: ضریب تبیین و n: تعداد نمونه است.

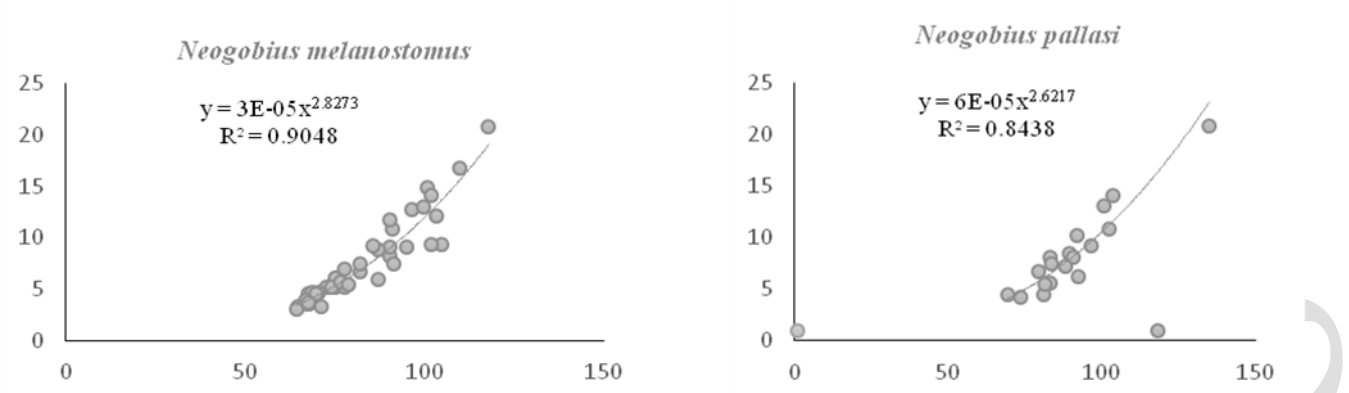
جهت انجام محاسبات و تجزیه تحلیل‌های لازم نیز از نرم افزار Excel 2013، استفاده شد. برای جداسازی جمعیت‌ها با استفاده از رابطه ماتریسی خصوصیات ریخت‌شناسی، آزمون تجزیه به مولفه‌های اصلی (PCA) انجام شد. تحلیل مؤلفه‌های اصلی که بر پایه کوواریانس ماتریس داده‌های اندازه‌گیری شده منتج به رسم نمودار به منظور تعیین اختلاف در میان جمعیت‌ها استفاده می‌شود. صفات استاندارد شده مربوط به هر گونه بعد از انتقال به نرم افزار SPSS با روشPCA مورد تجزیه تحلیل قرار گرفتند همچنین برای تعیین اختلاف بین جمعیت‌های مورد مطالعه در هر یک از صفات از آنالیز واریانس یک طرفهOne way ANOVA با استفاده از نرم افزار SPSS استفاده گردید.. آزمون آماری چند متغیره DFA، نیز با استفاده از نرم افزار past مورد تحلیل قرارگرفتند.

نتایج

نتایج به‌دست آمده بر اساس الگوی رشد پاولی نشان داد که الگوی رشد در هر دو جنس گاو ماهی به صورت آلومتریک است (جدول ۱) و بین داده‌های طول و وزن در هر دو گونه همبستگی معنی‌داری وجود دارد ($p<۰.۰۵$) (شکل۲).

جدول ۱. الگوی رشد دو گونه گاو ماهی

گونه	تعداد	محاسباتیT	جدولT	الگوی رشد
گاو ماهی خال‌دار	۴۴	۲/۲۵	۲/۱۴۵	آلومتریک منفی
گاو ماهی شنی	۱۶	۳/۰۶	۲/۰۲۱	آلومتریک مثبت



شکل۲. رابطه طول-وزن دوگونه گاو ماهی مطالعه حاضر

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل‌های آماری به روش ANOVA و تست دانکن نشان داد که گاو ماهی خالدار و گاو ماهی شنی در جزیره آشوراده در ۱۲ ویژگی ریخت‌سنجی شامل طول استاندارد، طول سر، فاصله دو چشم، فاصله چشم تا انتهای سرپوش، قطر چشم، ارتفاع باله پشتی اول، طول قاعده باله پشتی دوم، طول قاعده باله مخرجی، ابتدای باله پشتی اول تا نوک پوزه، ابتدای باله پشتی دوم تا نوک پوزه، انتهای باله پشتی اول تا انتها بدن، انتهای باله پشتی دوم تا ابتدای مخرجی دارای اختلاف معنی‌دار بودند ($P<۰/۰۵$) و در سایر ویژگی‌های ریخت‌سنجی اختلاف معنی‌داری دیده نشد ($P>۰/۰۵$) (جدول ۲).

در بررسی خصوصیات شمارشی به دست آمده از گاو ماهی‌ها تعداد شعاع سخت باله پشتی دوم، تعداد شعاع نرم باله پشتی دوم و تعداد شعاع نرم باله مخرجی دارای اختلاف معنی‌داری بودند (جدول۳). نتایج به دست آمده به کمک روش تجزیه به مولفه‌های اصلی (PCA) نشان داد در ویژگی‌های ریخت‌سنجی گاو ماهی‌ها تا حدودی جدایی دیده می‌شود و همانطور که ابر پراکنش نشان می‌دهد تعدادی از ویژگی‌های گاو ماهی زردباله جدا قرار گرفته است (شکل ۳). اما ویژگی‌های شمارشی این ماهی در منطقه مورد مطالعه، بسیار به هم نزدیک بوده است و همچنین میزان هم‌پوشانی در ویژگی‌های شمارشی آن‌ها بسیار بالا بود (شکل ۴).

جدول ۲. مقادیر عددی میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات (C.V) ، ویژگی‌های ریخت‌سنجی گاو ماهی

ویژگی‌ها ریخت‌سنجی	نوع ماهی				sig
	گاو ماهی شنی	(Max-Min)	گاو ماهی خال دار	(Max-Min)	
وزن کل	۸/۵۹ ± ۴/۰۴	(۲۰/۸۵-۴/۰۴)	۷/۶۴ ± ۴/۰۲	(۲۰/۷۹-۳/۰۷)	۰/۰۷۳
طول کل	۹۰/۱۹±۱۴/۲	(۱۳۴/۸۸-۶۹/۰۹)	۸۲/۱۹±۱۳/۹۲	(۱۱۷/۹۸-۶۴/۲)	۰/۳۷۵
طول استاندارد	۷۲/۸۴±۴/۰	(۷۹/۲۹-۵۸/۵۳)	۶۸/۸۵±۱۱/۵۷	(۹۷/۹۴-۵۲/۷۷)	*۰/۰۲۱
طول سر	۲۲/۲۹±۵/۵۳	(۴۳/۵۹-۱۶/۴۸)	۱۹/۸۳±۳/۵۷	(۹۷/۹۴-۵۲/۷۷)	*۰/۰۲۲
عرض سر	۲۱/۵۴±۳/۹۳	(۳۲/۰۲-۱۶/۶)	۱۹/۸۳±۳/۵۷	(۲۸/۵۹-۱۴/۴۵)	۰/۷۷۶
ارتفاع بدن	۱۴/۴۹±۲/۸	(۲۱/۳۷-۱۱/۵۹)	۱۴/۶۵±۲/۸۶	(۲۱/۱۸-۹/۵۵)	۰/۸۳۵
عرض بدن	۱۵/۹۹±۲/۴۵	(۲۲/۴۱-۱۲/۳)	۱۶/۲۷±۲/۹۹	(۲۴/۸۹-۸/۷)	۰/۰۵۹

فاصله دو چشم	۱۲/۱۵-۲/۶۹	(۲۰/۹-۹/۵۵)	۱۰/۸۷±۲/۰۶	(۱۵/۳۹-۶/۲۴)	٭۰/۰۳۹
فاصله چشم تا انتهای سرپوش	۵/۵۳±۲/۴۱	(۱۴/۶۲-۲/۷۶)	۴/۸۸±۱/۲۷	(۷/۹۷-۲/۴۹)	٭۰/۰۲۴
عرض دهان	۱۲/۱۳±۲/۵۰	(۱۷/۹۸-۷/۴۳)	۱۱/۰۸±۲/۲۴	(۱۵/۹۴-۵/۱)	۰/۲۲۱
طول پوزه	۸/۰۶±۲/۰۱	۱۳/۹۲-۵/۴۵)	۷/۵۷±۲/۰۱	(۱۲/۶-۴/۱۵)	۰/۰۵۶
قطر چشم	۷/۸۷±۱/۵۷	(۱۱/۰۴-۵/۲۳)	۷/۴۳±۱/۸۴	(۱۱/۴۹-۴/۸۲)	٭۰/۰۱۰
طول ساقه دمی	۵/۶۴±۲/۳۴	(۱۴/۴۵-۳/۷۲)	۴/۶۳±۰/۷۶	(۵/۹۳-۳/۰۵)	۰/۳۰۵
ارتفاع ساقه دمی	۱۱/۶۱±۱/۶۲	(۱۴/۹۵-۸/۳۵)	۱۱/۳۱±۲/۰۱	(۱۴/۹۸-۵/۵۲)	۰/۸۷۲
طول قاعده باله پشتی اول	۶/۶۱±۱/۱۷	(۹/۴۹-۴/۹۸)	۶/۸۸±۱/۴۸	(۱۱/۳۴-۴/۰۹)	۰/۷۳۰
ارتفاع باله پشتی اول	۹/۵۹±۲/۳۱	(۱۶/۵۶-۶/۵۸)	۹/۵۷±۲/۰۷	(۱۶/۱-۶/۹۶)	٭۰/۰۴۹
طول قاعده باله پشتی دوم	۱۳/۱۹±۳/۸۵	(۲۶/۲۲-۱۰/۰۹)	۱۲/۱۰±۲/۲۲	(۱۷/۵۹-۸/۰۸)	٭۰/۰۰۰
ارتفاع باله پشتی دوم	۲۵/۴۸±۴۱/۴	(۳۷/۵۲-۱۹/۷۳)	۲۱/۳۴±۵/۴۱	(۳۲/۲۶-۲/۸۲)	۰/۱۴۴
ارتفاع باله سینه ای	۱۴/۷۶±۳/۸۹	(۲۴/۳۷-۹/۱۳)	۱۳/۹۰±۳/۶۰	(۲۳/۸۶-۷/۷۴)	۰/۱۱۶
طول قاعده باله مخرجی	۲۲/۰۱±۳/۵۱	(۳۰/۷۳-۱۶/۲۸)	۲۱/۰۷±۳/۷۶	(۳۱/۱-۱۳/۹۷)	٭۰/۰۰۰
ابتدای باله پشتی اول تا نوک پوزه	۲۲/۲۷±۴/۵۰	(۲۹/۶-۱۲/۵۷)	۱۷/۸۹±۴/۵۹	(۳۲/۵-۱۱/۶۷)	٭۰/۰۰۳
ابتدای باله پشتی دوم تا نوک پوزه	۲۶/۶۷±۳/۹۹	(۳۸/۴۹-۲۰/۰۶)	۲۴/۵۸±۴/۰۶	(۳۴/۶۷-۱۸/۴۶)	٭۰/۰۲۱
انتهای باله پشتی اول تا انتها بدن	۳۸/۲۲±۵/۷۷	(۵۵/۶۲-۳۱/۱۹)	۳۵/۸۱±۵/۹۵	(۴۹/۸-۲۷/۰۸)	٭۰/۰۰۱
انتهای باله پشتی دوم تا انتها بدن	۵۷/۰۵±۸/۸۰	(۸۲/۴۹-۴۱/۴۲)	۵۲/۴۱±۸/۷۶	(۷۱/۷۸-۳۹/۱۲)	۰/۰۷۷
انتهای باله مخرجی تا انتهای بدن	۲۹/۳۱±۴/۶۵	(۴۳/۹۱-۲۱/۳۲)	۲۷/۲۶±۳/۹۵	(۳۶/۰۵-۲۱/۶۸)	۰/۳۲۱
انتهای باله پشتی اول تا ابتدای مخرجی	۲۹/۰۶±۵/۶۹	(۴۸/۴-۲۰/۵۸)	۲۸/۳۹±۵/۰۶	(۴۱/۲۶-۲۰/۵۸)	۰/۷۳۱
انتهای باله پشتی دوم تا ابتدای مخرجی	۱۶/۰۷±۲/۶۵	(۲۲/۲۲-۱۱/۸۳)	۱۶/۱۶±۲/۳۲	(۲۲/۲۷-۱۱/۷۴)	٭۰/۰۰۰

٭ نشان‌دهنده معنی‌داری صفات است.

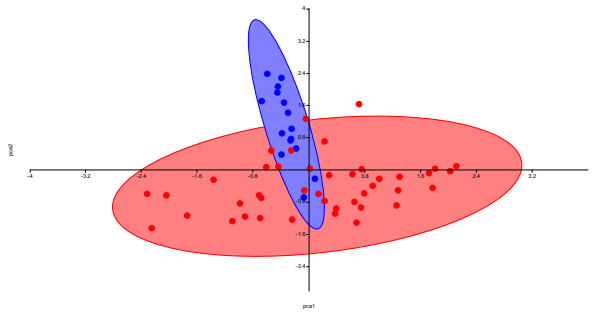
جدول ۳. مقادیر عددی میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات (C.V) ویژگی‌های شمارشی گاو ماهی

ویژگی‌ها شمارشی	گاو ماهی خال‌دار (Max-Min)		گاو ماهی شنی	(Max-Min)	sig
شعاع سخت باله پشتی اول	۶±۰	(۶-۶)	۶±۰	(۶-۶)	-
شعاع سخت باله پشتی دوم	۱±۰	(۱-۱)	۱/۰۲±۰/۱۵	(۲-۱)	٭۰/۲۱۳
شعاع نرم باله پشتی دوم	۱۵/۸۳ ۱±/۰۶	(۱۸-۱۴)	۱۵/۲±۱/۴۳	(۱۷-۹)	٭۰/۸۹۶
شعاع سخت باله مخرجی	۱/۵±۰/۲۹	(۲-۱)	۱±۰	(۱-۱)	-
شعاع نرم باله مخرجی	۱۲/۸۸ ± ۱/۷۲	(۱۷-۱۱)	۱۲/۳۸±۱/۶۸	(۱۷-۱۰)	٭۰/۹۹۹

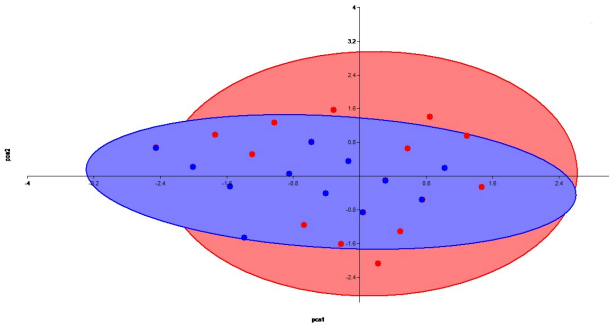
٭ نشان‌دهنده معنی‌داری صفات است.

همچنین نتایج حاصل از آزمون آماری چند متغیره DFA در ویژگی‌های ریخت‌سنجی جدایی بالایی نشان داد به صورتی که بیشتر داده‌ها از هم فاصله داشتند و هم‌پوشانی کمی بین آن‌ها وجود داشت (شکل ۵)، اما در بررسی ویژگی‌های شمارشی به روش (DFA) هم‌پوشانی بالایی مشاهده شد (شکل ۶).

Algalnag

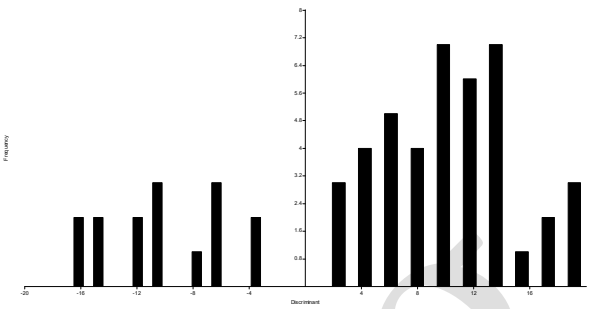


شکل۳. افراد براساس آنالیز PCA برای صفات ریخت‌سنجی (قرمز: گاو ماهی خالدار آبی: گاو ماهی شنی)

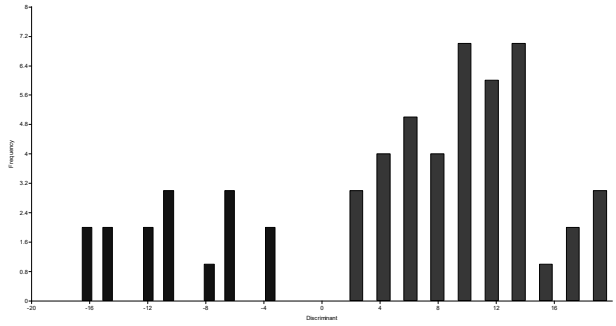


شکل٤. پراکنش افراد براساس آنالیزPCA برای صفات شمارشی (قرمز: گاو ماهی خالدار آبی: گاو ماهی شنی)

نتایج تجزیه و تحلیل عاملی برای ویژگی‌های اندازه‌گیری و شمارشی در جدول‌های ۵ و ۷ ذکر شده است، بر اساس نتایج تجزیه و تحلیل عاملی برای ویژگی‌های قابل اندازه‌گیری ۸ عامل با مقادیر ویژه بزرگتر از ۱ بوده که حدود ۷۲ درصد از تنوع بین جمعیت‌ها را توجیه می‌نماید و و برای ویژگی‌های شمارشی ۲ عامل تعریف شده که یک عامل با مقدار ویژه بیشتر از ۱ بوده و حدود ۷۲ درصد از تنوع جمعیت را توجیه می‌کند. در جدول ۶ و ۸ نیز ماتریس تجزیه عامل‌های ذکر شده برای ویژگی‌های شمارشی و ریخت-سنجی به تفکیک هر صفت ارائه شده است، طبق قاعده هرچه میزان واریانس یک عامل بیشتر باشد، ضریب شرکت آن عامل در تفکیک جمعیت‌ها بیشتر خواهد بود. لذا برای ویژگی‌های ریخت‌سنجی در عامل اول صفات ارتفاع بدن، عرض بدن، انتهای باله پشتی اول تا ابتدا باله مخرجی و در عامل دوم صفات طول کل، انتهای باله پشتی دوم تا ابتدای مخرجی دارای ضرایب عاملی بزرگتر از ۰/۷ بودند. همچنین برای ویژگی‌های شمارشی در عامل اول برای صفات شعاع نرم باله پشتی دوم و شعاع نرم باله مخرجی دارای ضرایب عاملی بزرگتر از ۰/۸ بودند.



شکل ٥. نتایج حاصل از آزمون آماری چند متغیره DFA برای ویژگی‌های ریخت‌سنجی (راست: گاو ماهی خالدار چپ: گاو ماهی شنی



شکل ٦. نتایج حاصل از آزمون آماری چند متغیره DFA برای ویژگی‌های شمارشی (راست: گاو ماهی خالدار چپ: گاو ماهی شنی

جدول٥. مقادیر ویژه، درصد واریانس و عوامل استخراجی ویژگی‌های اندازه‌گیری جمعیت‌های مورد مطالعه

فاکتور	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی
اول	۵/۷۱۷	۲۱/۱۷۶	۲۱/۱۷۶
دوم	۴/۵۸۱	۱۶/۹۶۸	۳۸/۱۴۴
سوم	۲/۷۱۷	۱۰/۰۶۳	۴۸/۲۰۷
چهارم	۱/۵۹۱	۵/۸۹۲	۵۴/۰۹۹
پنجم	۱/۴۰۱	۵/۱۸۸	۵۹/۲۸۸
ششم	۱/۳۰۴	۴/۸۲۸	۶۴/۱۱۶
هفتم	۱/۲۰۷	۴/۴۷۱	۶۸/۵۸۷
هشتم	۱/۰۳۱	۳/۸۱۸	۷۲/۴۰۵

جدول٦. ماتریس تجزیه فاکتورهای به‌دست آمده از ویژگی‌های ریخت‌سنجی مورد مطالعه

ویژگی	فاکتورها							
	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم
طول کل	0/171	0/760	-0/330	0/201	0/028	-0/009	-0/011	0/154
طول استاندارد	-0/120	0/373	0/331	0/280	0/230	-0/428	-0/264	-0/236
طول سر	0/174	0/512	0/135	0/101	-.629	-0/235	-0/097	0/076
عرض سر	0/315	-0/267	0/	.132	-/060	0/067	-0/052	0/153
ارتفاع بدن	0/766	-0/068	0/431	0/103	-0/062	-0/067	0/175	-0/026
عرض بدن	0/763	-0/200	-0/104	-0/016	-0/024	-0/100	0/160	-0/234
فاصله دو چشم	0/608	-0/038	-0/149	0/508	-0/111	-0/059	-0/079	-0/247
فاصله چشم تا انتهای سرپوش	0/267	0/332	-0/048	0/078	0/709	0/345	-0/199	-0/098
عرض دهان	0/383	0/535	0/001	-0/192	0/092	-0/104	0/164	0/161

طول پوزه	0/296	0/330	0/665	0/298	0/039	-0/104	-0/118	-0/084
قطر چشم	0/255	0/477	0/310	-0/409	-0/119	0/139	0/260	-0/232
طول ساقه دمی	-0/215	0/155	-0/101	0/400	-0/125	0/039	0/692	-0/157
ارتفاع ساقه دمی	0/159	-0/184	-0/240	0/580	-0/091	0/459	-0/068	0/098
طول قاعده باله پشتی اول	0/853	-0/145	0/022	-0/190	0/085	-0/114	0/212	0/011
ارتفاع باله پشتی اول	0/524	0/180	0/420	-0/087	0/274	0/015	0/042	0/270
طول قاعده باله پشتی دوم	0/264	0/378	-0/162	-0/171	-0/185	0/036	-0/122	0/563
ارتفاع باله پشتی دوم	-0/490	0/410	-0/150	0/074	0/367	-0/357	0/272	0/216
ارتفاع باله سینه ای	0/018	0/462	0/483	-0/026	-0/068	0/510	0/154	0/081
طول قاعده باله مخرجی	0/496	-0/036	-0/067	0/266	0/096	-0/293	-0/052	0/175
ابتدای باله پشتی اول تا نوک پوزه	-0/480	0/680	0/017	0/114	-0/042	0/204	0/014	-0/123
ابتدای باله پشتی دوم تا نوک پوزه	0/292	0/577	-0/349	-0/292	-0/061	-0/214	-0/060	-0/283
انتهای باله پشتی اول تا انتها بدن	0/539	0/422	-0/205	-0/168	-0/192	0/207	-0/464	-0/194
انتهای باله پشتی دوم تا انتها بدن	137۰/	699۰/	-/0301	0/236	0/080	0/057	0/043	0/070
انتهای باله مخرجی تا انتهای بدن	0/594	0/015	-0/397	0/144	-0/148	0/027	0/091	0/173
انتهای باله پشتی اول تا ابتدای مخرجی	0/754	-0/103	-0/156	-0/009	0/168	-0/066	0/018	0/053
انتهای باله پشتی دوم تا ابتدای مخرجی	0/676	-0/366	-0/315	-0/146	0/124	0/194	0/154	-0/114
انتهای باله پشتی دوم تا ابتدای مخرجی	-0/031	0/713	0/113	-0/069	0/026	0/077	0/127	-0/135

جدول۷. مقادیر ویژه، درصد واریانس و عوامل استخراجی ویژگی‌های شمارشی جمعیت‌های مورد مطالعه

فاکتور	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی
اول	۱/۴۴۳	۷۲/۱۴۳	۷۲/۱۴۳
دوم	۰/۵۵۷	۲۷/۸۵۷	۱۰۰/۰۰۰

جدول۸. ماتریس تجزیه فاکتورهای به‌دست آمده از ویژگی‌های ریخت‌سنجی مورد مطالعه

ویژگی	فاکتور
	اول
شعاع نرم باله پشتی دوم	۰/849
شعاع نرم باله مخرجی	۰/849

بحث

مقایسه ویژگی‌های ریختی از جمله ابزارهای مرسوم در مطالعه تاثیر فاکتورهای محیطی بر روی شکل و صفات ماهیان می‌باشد. بررسی صفات ریخت‌سنجی و شمارشی می‌تواند یکی از روش‌های بررسی تفاوت‌ها در جمعیت‌های مختلف یک گونه باشد. تنوع

فنوتیپی در خصوصیات ریخت‌سنجی یا شمارشی نه تنها تحت‌تاثیر ژنتیک می‌باشند، بلکه ممکن است نتیجه تغییرات محیطی نیز باشند (Paritsky(1984). در بعضی مطالعات، شرایط محیطی مخصوصاً دما در طول مراحل حساس تکاملی بیشترین تاثیر را در خصوصیات شمارشی نشان داده است (Taning, 1952). Paritsky(1984) پی برد که ویژگی‌های شمارشی متفاوت می‌تواند نتیجه واکنش متفاوت به تحمل و همچنین درجه حرارت منتقل شده باشد. ویژگی‌های محیطی در خلال دوران اولیه تکامل ماهی غالب بوده و افراد نسبت به شرایط محیطی حساسیت بیشتری دارند. معمولاً ماهیانی که در دوران اولیه زندگی دارای شرایط محیطی یکسانی هستند از لحاظ ریختی وضعیت مشابهی دارند (Pinheriro *et al*, 2005). از سوی دیگر هنگامی‌که ماهی در وضعیت محیطی جدیدی قرار گیرد، این امکان وجود دارد که تغییرات ریخت‌شناسی سریعاً در آن رخ دهد (Poulet *et al*, 2005). الگوی رشد متنوع در جمعیت‌های مختلف می‌تواند نشان‌دهنده تنوع‌پذیری رشد در این گونه باشد (Mann, 1991). الگوی رشد گاو ماهی شنی در سواحل میانکاله (جنوب شرقی دریای خزر) آلومتریک به دست آمد (Turan, 1999). در نهر مادرسو پارک ملی گلستان نیز الگوی رشد این گونه آلومتریک گزارش شد (رحمانی، ۱۳۸۵). همچنین در مطالعه کریمیان و همکاران (۱۳۹۲) الگوی رشد گاو ماهی شنی در جمعیت نهرهای کبودوال و زرین گل آلومتریک مثبت و برای نهر شیرآباد الگوی رشد آلومتریک ایزومتریک بود. ایشان عقیده داشتند که الگوی رشد آلومتریک مثبت در گونه‌های مورد مطالعه آن‌ها نشان‌دهنده رشد طولی کمتر نسبت به افزایش وزن ماهی بوده است. در این مطالعه نیز الگوی رشد گاوماهی خالدار آلومتریک منفی و برای گاو ماهی شنی آلومتریک مثبت بدست آمده که می‌تواند نشان‌دهنده هماهنگ نبودن تغییر طول نسبت به تغییر (افزایش) باشد و بیان‌کننده رشد طولی کمتر نسبت به وزن بدن ماهی‌ها باشد.

در مطالعه کریمیان (۱۳۹۲)، بر روی گاو ماهی‌های شنی در نهرهای کبودوال، زرین‌گل و شیرآباد- استان گلستان، تفاوت کمی در داده‌های شمارشی بین گاوماهیان هر سه نهر وجود داشت. دلیل آن ثبات نسبی صفات شمارشی در ماهیان می‌باشد (Karakousis *et al*, 1991). برخی مطالعات (Morel, A., 1991) هم تفاوت‌های شمارشی در گونه‌ها و زیرگونه‌های مختلف ماهیان در عرض‌های جغرافیائی مختلف گزارش نموده‌اند ولی صفات شمارشی ماهیان یک منطقه اختلاف ندارد. چنین نتایجی نیز در این مطالعه مشاهده شد و ویژگی‌های شمارشی این ماهی در منطقه مورد مطالعه، بسیار به هم نزدیک بوده است و همچنین میزان هم-پوشانی در ویژگی‌های شمارشی آن‌ها بسیار بالا بود. در مطالعه‌ای دیگر (کریمیان و همکاران،۱۳۹۲) پراکنش نقطه‌ای جمعیت‌های گاو ماهی بر اساس تجزیه عامل‌های استخراجی، هم‌پوشانی بالایی داشت، به خصوص براساس صفات شمارشی هم‌پوشانی مشخص تر بود و جدایی جمعیت‌ها در هیچکدام از آن‌ها تفکیک شدنی نبود که نظیر همچین نتیجه‌ای در مطالعه حاضر نیز دیده شد.

در بیشتر مطالعات ریخت‌سنجی، فاکتور اندازه بدن ممکن است به میزان ۸۰ درصد و یا بیشتر در وجود تغییرات بین متغیرهای اندازه‌گیری شده تاثیرگذار باشد (Tzeng, 2004). به طورکلی ویژگی‌های ریختی تحت کنترل و درهم کنش دو عامل شرایط محیطی و ژنتیک می‌باشند (Pinheriro *et al*, 2005; Salini *et al*, 2004) نتایج حاصل از تحلیل واریانس یک طرفه در مطالعه کریمیان (۱۳۹۲) نشان داد که گاوماهیان هر سه نهر (به ویژه نهر زرین‌گل) در اکثر صفات ریخت‌سنجی و در بین سنین مختلف دارای تفاوت معنی‌دار بودند که می‌تواند نشان‌دهنده وجود تنوع نسبتاً بالای فنوتیپی در بین نمونه‌ها باشد. نتایج در مطالعه حاضر نشان داد که گاو ماهی خالدار و گاو ماهی شنی در جزیره آشوراده در ۱۲ ویژگی ریخت‌سنجی شامل طول استاندارد، طول سر، فاصله دو چشم، فاصله چشم تا انتهای سرپوش، قطر چشم، ارتفاع باله پشتی اول، طول قاعده باله پشتی دوم، طول قاعده باله مخرجی، ابتدای باله پشتی اول تا نوک پوزه، ابتدای باله پشتی دوم تا نوک پوزه،انتهای باله پشتی اول تا انتها بدن، انتهای باله پشتی دوم تا ابتدای مخرجی دارای اختلاف معنی‌دار بودند ($P<۰/۰۵$) و در سایر ویژگی‌های ریخت‌سنجی اختلاف معنی‌داری دیده نشد ($P>۰/۰۵$).

در بررسی خصوصیات شمارشی به دست آمده از گاو ماهی‌ها تعداد شعاع سخت باله پشتی دوم، تعداد شعاع نرم باله پشتی دوم و تعداد شعاع نرم باله مخرجی دارای اختلاف معنی‌داری بودند. آنالیز تابع تشخیص به‌عنوان ابزاری موثر در تشخیص ذخایر مختلف از یک گونه در برنامه‌های مدیریتی مد نظر می‌باشد (Karakousis *et al*, 1991). در طبقه‌بندی جمعیت‌ها براساس آنالیز تابع

تشخیص (DFA) در مورد صفات ریخت‌سنجی، نتایج حاصل از آزمون آماری چند متغیره DFA در ویژگی‌های ریخت‌سنجی جدایی بالایی نشان داد به صورتی که که بیشتر داده‌ها از هم فاصله داشتند و هم‌پوشانی کمی بین آن‌ها وجود داشت، اما در بررسی ویژگی‌های شمارشی به روش (DFA) هم‌پوشانی بالایی مشاهده شد.

مقایسه فاکتورهای استخراجی تجزیه و تحلیل‌های چند متغیره نشان داده است که هر چه دامنه تغییرات صفات بیشتر باشد تعداد فاکتو های استخراجی و تعداد مقادیر ویژه بزرگتر از یک در آن دسته از صفات بیشتر خواهد بود (رحمانی، ۱۳۸۵). همچنین در تکنیک PCA، صفاتی که دارای ضرایب عاملی بزرگتر از ۰/۷ باشند در تفکیک جمعیت‌ها مؤثرتر می باشند. در تحقیق حاضر، بر اساس نتایج تجزیه وتحلیل عاملی برای ویژگی‌های قابل اندازه‌گیری ۸ عامل با مقادیر ویژه بزرگتر از ۱ بوده که حدود ۷۲ درصد از تنوع بین جمعیت‌ها را توجیه می‌نماید و و برای ویژگی‌های شمارشی ۲ عامل تعریف شده که یک عامل با مقدار ویژه بیشتر از ۱ بوده و حدود ۷۲ درصد از تنوع جمعیت را توجیه می‌کند. طبق قاعده هرچه میزان واریانس یک عامل بیشتر باشد، ضریب شرکت آن عامل در تفکیک جمعیت‌ها بیشتر خواهد بود. لذا برای ویژگی‌های ریخت‌سنجی در عامل اول صفات ارتفاع بدن، عرض بدن، انتهای باله پشتی اول تا ابتدا باله مخرجی و در عامل دوم صفات طول کل، انتهای باله پشتی دوم تا ابتدای مخرجی دارای ضرایب عاملی بزرگتر از ۰/۷ بودند. همچنین برای ویژگی‌های شمارشی در عامل اول برای صفات شعاع نرم باله پشتی دوم و شعاع نرم باله مخرجی دارای ضرایب عاملی بزرگتر از ۰/۸ بودند. در بررسی صفات جداکننده جمعیت‌ها مشخص شد که صفات شمارشی توانایی کمتری در جداسازی جمعیت‌ها دارند که Karakousis و همکاران (۱۹۹۱) نیز در مورد جمعیت‌های قزل آلا نیز این نتیجه را تأیید کردند.

عوامل مختلف محیطی، نقش انکارناپذیری بر چگونگی زیست ماهی در بوم‌سازگان آبی دارند. موجودات آبزی برای بقا باید با محیط زیست خود سازگار شده و به نحوی عمل کنند که کمترین هزینه را در قبال این فشارهای محیطی بپردازند (Fuiman, and Batty, 1997). جمعیت‌های رودخانه‌ای با شرایط اکولوژیکی متغییرتر و سخت‌تری مواجه‌اند و اثر انتخاب طبیعی در رودخانه‌ها نسبت به محیط‌های دریایی بیشتر و شدیدتر است و در نواحی مصبی و دریایی شرایط بهتری برای رشد ماهیان فراهم است (Karakousis, 1991). تغییرات در شکل بدن ماهی‌ها می‌تواند به واسطه انعطاف‌پذیری ریختی عمومی ماهیان در زیستگاه‌هایی با شرایط متفاوت محیطی توضیح داده شود که به علت تغییرات در الگوهای تکاملی ماهیچه‌ها و استخوان‌ها است (Vasil'yeva, and Vasil'yev, 1994) علاوه بر این شرایط فیزیکوشیمیایی آب‌ها نیز به شدت شکل بدن را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد به عبارتی دیگر شرایط متفاوتی که ماهی در آن شنا می‌کند نیازمند پاسخ‌های حرکتی متفاوت خواهد بود که لازمه آن تغییرات شکل ظاهری بدن ماهی است (Roudbar,*et al*, 2014). در این تحقیق مقایسه صفات ریخت‌سنجی و شمارشی نشان داد که در تمامی نمونه‌های مورد مطالعه، ضریب تغییرات صفات ریخت‌سنجی بیشتر از صفات شمارشی بوده است. بنابراین اثر فاکتورهای محیطی روی صفات ریخت‌سنجی بیشتر بوده و پائین بودن ضریب تغییرات در صفات شمارشی می‌تواند بیان‌کننده اختلاف کم در خصوصیات ژنتیکی نمونه‌های مورد مطالعه باشد.

منابع

رحمانی، ح.، ۱۳۸۵. پویایی شناسی جمعیت و تنوع ژنتیکی ماهی شاه کولی (Gueldenstadt, 1772) *Chalcaburnus chalcoides* در رودخانه‌های هراز، شیرود و گزافرود. رساله دکترا، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

کریمیان، ع. ۱۳۹۲. مقایسه برخی خصوصیات ریخت سنجی و پویایی جمعیت‌های گاو ماهی شنی Neogobius pallasi در نهرهای کبودوال، زرین گل و شیراباد گلستان. نشریه پژوهش‌های ماهی شناسی کاربردی، دوره اول، شماره دوم. ص ۱۱-۲۶.

Bakhoum S.A. 1994. Comparative study on Length-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.

Barimani A. 1977. Ichthyology and Fisheries. Urmia University. Vol. 2, 245p. (in Persian).
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.
Begenal T. 1978. methods for assessment of fish production in fresh water . Black scientific.
Berg L.S. 1949. Presnovodnye ryby Irana isopredel'nykh stran [Freshwater fishes of Iran and adjacent countries. Trudy Zoologicheskogo Instituta Akademii Nauk SSSR, 8:783-858.
Berg L.S. 1964. Freshwater fishes of the U.S.S.R and adjacent countries.Volume 2, 4th edition. Israel Program for scientific Translations Ltd, Jerusalem, 553p.
Fuiman L. and Batty R. 1997. What a drag it is getting cold: partitioning the physical and physiological effects of temperature on fish swimming. Journal of Experimental Biology, 200. PP: 1745-1755.
Johnson R.K. and Barnett M.A. 1975. An inverse correlation between meristic characters and food supply in midwater fishes: evidence and possible explanations. Fish. Bull. US, 73, 284-298.
Lagler K.F.J.E. Bardach R. Miller 1962. Ichthyology. Library of congress catalog code number: 62463. Printed in U.S.A. 545 p.
Morel, A., 1991. Light and marine photosynthesis: a spectral model with geochemical and climatological implications. Prog. Oceanogr., 26., 263–306.

Moyle Peter B. Cech Joseph J. 2004. Fishes an introduction to ichthyology. Prentice Hall: Xvi + 724pp.
Paritsky, Y. A. 1984. Clupeonella engrauliformis. CaspNIRKh, Astrakhan, Russia.

Parsa, S. 1999. Biosystematics and population dynamics in Loach, *Nemachilus spp* in Jajrud and Gorganrud rivers. A MSc Thesis. Faculty of Sciences, Tehran University.165pp.

Pinheriro A., Teixeira C.M., Rego A.L., Marques J. F. and Cabral H. N. 2005. Genetic and morophological variation of Solea lascaris (Risso, 1810) along the Portuguese Coast. Fisheries Research. Vol. 73: 67-78
Poulet, N.; Reyjol, Y.; Collier, H. & Lek, S. 2005. Does fish scale morphology allow the identification of population *Leuciscus burdigalensis* in river Viaur (SW France)? Aquatic Science, 67(1):122-7.
Rahimov D.B. 1986. Zoogeographical analysis of Gobiid fishes of Caspian Sea.
Roudbar A.J., Rahmani H., Esmaeili H.R. and Vatandoust S. 2014. Morphological variations among Chondrostoma regium populations in the Tigris River drainage. AACL Bioflux, 7. PP: 276-285
Salini J.P., Milton D.A., Rahman M.J. and Hussein M.G. 2004. Allozime and Morphologica variation throughout the geographic range of the tropical shad, hilsa (Tenualosa ilisha). Fisheries Research. Vol.66: 53-69.
Soule M. and Couzin-Roudy J. 1982. Allometric variation. 2. Developmental instability of extreme phenotypes. American Naturalist 120. PP: 765–786.
Teder T. and Tammaru T. 2005. Sexual size dimorphism within species increases with body size in insects. Oikos, 108. PP: 321-334.
Tudela S. 1999. Morphological variability in a Mediterranean, genetically homogeneous population of the European anchovy, Engraulis encrasicolus. Fisheries Research, 42(3), 229-243.
Turan C. 1999. A note on the examination of morphometric differentiation among fish populations: the truss system. Turkish Journal of Zoology, 23, 259-264.
Turan, C., 1999. A note on the examination of morphometric differentiation among fish populations: The truss system. Terkish Journal of Zoology. Vol. 23: 259-263.
Tzeng T.D. 2004. Morphological variation between population of spotted macherel Scomber australasicus off Taiwan. Fisheries research. Vol. 68: 45-55.
Vasil'yeva Y. and Vasil'yev V. 1994. On the Systematics of Caucasian Gobies (Gobiidae): Craniological and Karyological Analyses and Distribution by Biotope of Some Populations from the Black Sea and Caspian Basins. Journal of Ichthyology, 34. PP:14-25.
Vosooghi, G.H. 1994**.** Freshwater fishes. Tehran University Press, 317p. (In Persian).

Comparison of Biometric Characteristics *Neogobius Pallasi* and *Neogobius melanostomus* in the Southeast of the Caspian Sea

Abstract

The study of the ecology and biology of various species of fish in a canopy of aquatic organisms is one of the primary requirements for the conservation of their reserves and leads to the ecological recognition of the food chain of the canopy. The existence of this species in the important area of Ashuradeh, the study and comparison of the differences between the characteristics of two species of the Gobiidae family was the reason for doing a study on the determination of some morphometric parameters between *Neogobius melanostomus* and *Neogobius pallasi*. The results of ANOVA and Duncan test showed that there was a significant difference between *Neogobius melanostomus* and *Neogobius pallasi*. in 12 morphometric characteristics. There was a significant difference in the number of specimens obtained from goby fish in three characteristics. The results showed that growth pattern in both sexes is Alometric based on the growth pattern of Pauli. In the results, the principal component analysis (PCA) method is found to be somewhat separate in the morphometric characteristics of the goby fish, but the counting features of this fish in the study area were very close together and the overlap rate was very high in their meristic features. Also, the results of the DFA multivariate statistical test showed high separation morphometric properties, so that most of the data were spaced apart and there was a slight overlap between them, but in relation to the enumeration features, the overlap was high.

Key words: *Neogobius melanostomus* ,*Neogobius pallasi*, Ashorade island, PCA, DFA.

Aganer