



شیل

<https://shilsj.ut.ac.ir>



مقایسه‌ی ویژگی‌های ریخت‌شناسی جمعیت‌های سیاه‌ماهی سعدی *Capoeta saadii*

در رودخانه‌های رودبال و قره آغاج استان فارس (Heckel, 1847)

حکیمه سیاری ^{۱*}، حسین رحمانی^۲

^۱ کارشناس ارشد بوم‌شناسی آبزیان، گروه شیلات، دانشکده علوم دامی و شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری

^۲ دانشیار، گروه شیلات، دانشکده علوم دامی و شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری

*مسئول مکاتبات: hakimehsayari92@gmail.com

نوع مقاله:	چکیده
پژوهشی	سیاه ماهیان یکی از فراوان‌ترین جنس‌های ماهیان آب شیرین در ایران بوده و در این میان گونه <i>Capoeta saadii</i> دارای بیشترین پراکنش در اکوسیستم‌های آبی ایران می‌باشد. زی‌توده بالای این ماهی در آب‌های داخلی سبب شده مطالعه ویژگی‌های زیستی و کوشش در جهت معرفی آن به سیستم پرورشی برای مصارف انسانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد. جهت انجام این مطالعه ۴۴ نمونه سیاه ماهی از رودخانه‌ی رودبال و ۳۰ نمونه سیاه ماهی از رودخانه‌ی قره آغاج فارس به وسیله الکتروشوک صید و در محلول فرمالین ۱۰٪ تثبیت و ویژگی‌های ریخت‌شناسی آن‌ها با استفاده از کولیس اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل ویژگی‌های ریخت‌شناسی جمعیت‌های دو رودخانه‌ی رودبال و قره آغاج نشان داد که طول سر، طول ساقه‌ی دم، قطر چشم و پیش‌ماکزئلا بیشترین نقش را در جدایی جمعیت‌ها دارند. نتایج به دست آمده توسط آزمون آماری PCA مورد تحلیل قرار گرفتند، بر اساس نتایج ویژگی‌های ریخت‌شناسی قادر به جدایی جمعیت‌ها هستند.
تاریخ دریافت:	۱۳۹۶/۳/۱
تاریخ انتشار:	۱۳۹۷/۶/۳۱
واژگان کلیدی:	سیاه ماهیان ویژگی‌های ریختی جمعیت رودخانه رودبال رودخانه قره‌آغاج

مقدمه

بررسی ماهیان در اکوسیستم‌های آبی از نظر تکاملی، بوم‌شناسی، رفتارشناسی، حفاظت، مدیریت منابع آبی، بهره‌برداری ذخایر و پرورشی ماهی حائز اهمیت است (Lagler et al., 1962). در مطالعه‌ی این اکوسیستم‌ها قبل از هرچیزی ماهیان آن باید مورد بررسی قرار بگیرند (Bagenal, 1978). مطالعه‌ی ساختار جمعیت، کاری بسیار وقتگیر و پیچیده است که با توجه به نتایج آن اطلاعات قابل ملاحظه و با ارزشی راجع به شناسایی ویژگی‌های زیست و بوم‌شناختی گونه‌های حیات وحش در حفاظت و مدیریت هرچه بهتر از آن‌ها ارائه می‌دهند (Coad, 2008).

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. یک حوضه‌ی آبریز ممکن است دارای چندین جمعیت از یک گونه باشد. برای شناسایی جمعیت‌های مختلف یک گونه روش‌های متفاوتی وجود دارد که یکی از آن‌ها بررسی ویژگی‌های قابل اندازه‌گیری و ویژگی‌های قابل شمارش می‌باشد (Parsa, 1999).

بنابراین با مطالعه ویژگی‌های قابل اندازه‌گیری و ویژگی‌های قابل شمارشی هریک از ماهیان و به کارگیری روش‌های آماری می‌توان تعدادی از ویژگی‌های ریختی شاخص یک جمعیت را به دست آورد (Woton, 1991).

آنالیز مؤلفه‌های اصلی با داشتن سادگی جبری و تفسیر قابل فهم، وسیع‌ترین روش استفاده شده در آنالیز داده‌های چند متغیره می‌باشد و به اختصار روش PCA نامیده می‌شود. تجزیه به مؤلفه اصلی (PCA) یک روش عینی برای یافتن شاخص‌های است که می‌تواند تغییرات داده‌ها را در صورت امکان به طور فشرده خلاصه در چند مؤلفه اصلی بیان نماید (Moghadam et al., 1994).

تفکیک جمعیت‌های مختلف به کمک روش فوق درمورد گونه‌های دیگر انجام شده و تفاوت‌های احتمالی بین جمعیت‌ها مشخص گردید (Naddafi et al., 2001; Patimar et al., 2005; Rahmani and Kiabi, 2006; Khara et al., 2007; Rahmani et al., 2007).

حدود ۴۰ درصد از ماهیان در آب‌های شیرین به سر می‌برند، ولی در بسیاری از مناطق جهان و از جمله ایران تاکنون اقدام در خور و شایسته‌ای برای مطالعات گسترده، شناسایی و حفاظت از آن‌ها به عمل نیامده است. حدود ۱۴۰ گونه ماهی در آب‌های داخلی ایران وجود دارد.

بسیاری از آن‌ها دارای ارزش صید اقتصادی (اندازه برخی از آن‌ها به بیش از یک متر هم می‌رسد)، صید ورزشی، زیبایی شناختی، کنترل زیست شناختی و حفاظتی می‌باشند. با این وسعت تنوع زیستی ماهیان آب‌های داخلی ایران به طور کامل مورد بررسی قرار نگرفته است به طوری که خصوصیات زیست شناختی، بوم شناختی و پراکنش اغلب آن‌ها به خوبی مشخص نشده است.

سیاه ماهیان متعلق به رده‌ی ماهیان استخوانی حقیقی (Teleostei)، راسته کپور شکلان (Cypriniformes)، خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) و جنس سیاه ماهی (Capoeta) می‌باشند. جنس سیاه ماهی دارای حدوداً ۳۰ گونه در جنوب غربی آسیا است که ۱۸ گونه‌ی آن از ایران گزارش شده است (Jouladeh-Roudbar et al. 2016, 2017a; b). نسب این جنس از ماهیان دقیقاً معلوم نیست ولی احتمالاً با *Barbus/Aulopyge* و یا *Cyprinion* در اروپا یا آسیای جنوبی یا شرقی دارای خویشاوندی می‌باشد (Banarescu, 1992; Howes, 1982; Karaman, 1971; Krupp, 1985).

گونه‌ی *Capoeta saadii* دارای بیشترین پراکنش در ایران می‌باشد. این از اغلب حوضه‌های جنوبی و جنوب غربی ایران گزارش شده است (Ghanavi et al. 2016; Jouladeh-Roudbar et al. 2015, 2017). در حوضه دجله از رودخانه‌هایی مثل رگاب در کردستان، سیلاخور نزدیک بروجرد، جراحی، مارون، کارون، کوه‌رنگ، بازوفت، در تمام حوضه کرخه و دز، خراسان و دریاچه زریوار گزارش شده است. همچنین در اصفهان از زاینده رود نیز گزارش گردیده است. گزارش‌هایی نیز از حضور این ماهی در رودخانه‌های کر، مهارلو، مند و حوضه‌های یزد، لوت، هرمزگان، هامون جازموریان در دست می‌باشد (Ghanavi et al. 2016; Jouladeh-Roudbar et al. 2015, 2017).

جنس سیاه ماهی به لحاظ تعداد و پراکنش یکی از فراوان‌ترین ماهی‌ها در حوضه‌های مختلف ایران می‌باشد و علیرغم ارزش‌های اقتصادی که این گونه دارد (هم به عنوان صید ورزشی و هم به لحاظ اقتصادی) تاکنون مطالعات محدودی در زمینه بیولوژی و اکولوژی برخی از گونه‌های این جنس انجام گرفته است (Eskandari, 1998; Abdoli, 1999). هدف از انجام این مطالعه مقایسه ویژگی‌های ریخت‌شناسی بین دو جمعیت سیاه‌ماهی در دو رودخانه قره آغاج و رودبال بود.

مواد و روش‌ها

برای این مطالعه تعداد ۴۴ نمونه ماهی از رودخانه رودبال و ۳۰ نمونه از رودخانه قره آغاج صید شد. صید ماهیان با استفاده از دستگاه الکتروشوکر با قدرت ۱/۷ w با جریان مستقیم و ولتاژ ۴۰۰۷-۳۰۰ انجام شد. ماهیان شوکه شده در کنار تور تجمع یافته با ساچوک جمع آوری شدند. ماهیان صید شده در فرمالین ۱۰٪ تثبیت شده و برای مطالعات بعدی به آزمایشگاه انتقال یافتند.

مشخصات سیستماتیک نمونه ها (به شرح زیر) با مشخصات سیاه ماهی تطبیق داشت.

D.III-IV 8-9, A.III5, L.L68-87

ابتدا تمام نمونه‌ها وزن شدند. سپس با استفاده از روش‌های معمول و استاندارد (Berg, 1949) تعدادی ویژگی‌های ریخت‌شناسی شامل: طول کل، طول استاندارد، طول چنگالی، عمق بدن، ارتفاع بدن، طول ساقه‌ی دم، ارتفاع ساقه‌ی دم، طول سر، عرض سر، ارتفاع سر، طول پوزه، قطر چشم، فاصله‌ی پشت چشم تا انتهای سرپوش آبششی، فاصله بین دو حدقه چشم، طول فک بالایی، طول پیش فک، طول فک پایینی، فاصله ابتدای باله پشتی تا نوک پوزه، فاصله انتهای باله پشتی تا انتهای باله دم، فاصله نوک پوزه تا ابتدای باله مخرجی، فاصله انتهای باله مخرجی تا انتهای باله دم، طول باله پشتی، ارتفاع باله پشتی، طول باله مخرجی، ارتفاع باله مخرجی، طول باله شکمی، طول باله سینه‌ای، فاصله‌ی بین باله سینه‌ای و شکمی به کمک کولیس با دقت ۰/۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شدند.

قبل از تجزیه و تحلیل، داده‌های ریخت‌سنجی توسط فرمول بیچام (Beacham, 1985) استاندارد شدند. استاندارد کردن داده‌های ریخت‌سنجی تغییرات حاصل از رشد ناهمسان را کاهش خواهد داد (Kruppa, 1985).

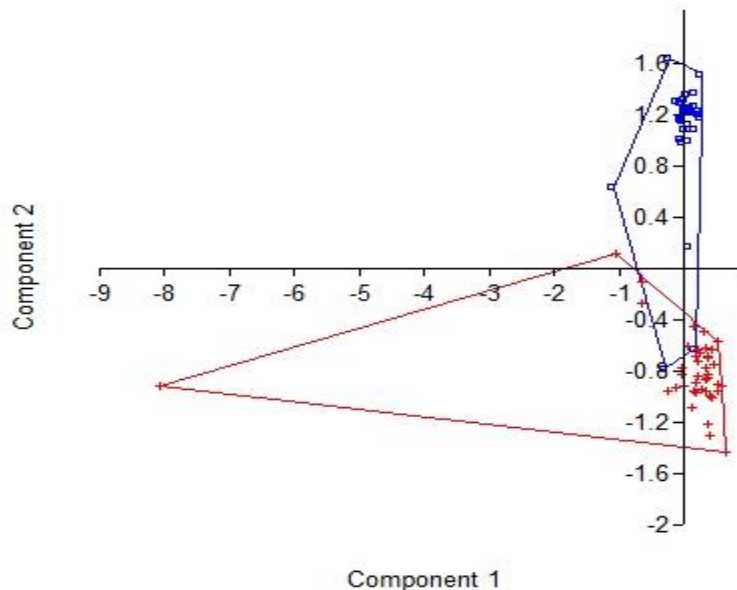
$$M_t = M_0 \left(\frac{L}{L_0} \right)^b$$

M_t : مقادیر استاندارد شده هر ویژگی؛ M_0 : اندازه ویژگی‌های مشاهده شده؛ L : میانگین طول استاندارد برای دو رودخانه؛ L_0 : طول استاندارد هر نمونه؛ B : ضریب رگرسیونی بین $\text{Log}M_0$ و $\text{Log}L_0$ برای هر منطقه
برای نشان دادن تمایز در مناطق نمونه برداری شده و تعیین ویژگی‌های مناسب برای جداسازی جمعیت‌ها از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی PCA (Principal component Analysis) از نرم افزار SPSS استفاده شد.

نتایج

نتایج حاصل از بررسی ویژگی‌های ریخت‌شناسی در دو جمعیت این دو رودخانه نشان داد که بین این دو جمعیت تفاوت معناداری وجود دارد (شکل ۱).





شکل ۱: نمودار پراکنش افراد بر اساس ویژگی‌های ریخت‌شناسی آزمون PCA در ایستگاه‌های مورد مطالعه

جدول ۱: مقدار ویژه، درصد واریانس، درصد واریانس تجمعی جمعیت سیاه‌ماهی در دو رودخانه

عامل	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی
۱	۵,۳۴	۱۹,۷۹	۱۹,۷۹
۲	۴,۲۷	۱۵,۸۴	۳۵,۶۴
۳	۲,۵۸	۹,۵۶	۴۵,۲۱

جدول ۲: مقادیر بار عاملی ویژگی‌های ریختی در جمعیت‌های مورد مطالعه *Capoeta saadii* (صرفاً ویژگی‌هایی که دارای بار عاملی بیش از ۰/۵ بودند در جدول به نمایش در آمده است).

متغیر مورد بررسی	عامل اول	عامل دوم	عامل سوم
طول چنگالی	۰,۵۱۸	۰,۳۱۳	-۰,۰۶۴
عرض بدن	۰,۵۱۱	۰,۴۹۱	۰,۱۱۰
فاصله جلو باله پشتی تا سر	۰,۵۶۲	۰,۱۳۳	۰,۲۱۱
فاصله جلو باله مخرجی تا سر	۰,۵۸۲	-۰,۰۲۳	-۰,۵۱۵
طول باله سینه ای	۰,۵۱۷	۰,۵۱۹	۰,۲۶۲
طول باله شکمی	۰,۵۶۳	۰,۲۵۸	۰,۰۰۸
طول بلندترین شعاع منشعب باله پشتی	۰,۵۵۴	-۰,۲۰۸	۰,۱۴۹
طول سر	۰,۵۵۵	۰,۲۳۴	-۰,۱۱۱
ارتفاع سر	۰,۷۵۴	۰,۳۱۳	-۰,۰۵۸
طول پوزه	۰,۵۸۲	۰,۰۸۴	۰,۱۵۷
فاصله بین دو چشم	۰,۵۱۵	-۰,۴۰۲	۰,۵۱۳

طول ماکزیلا	۰,۵۷۷	۰,۱۱۸	۰,۳۴۲
طول باله پشتی	۰,۲۵۹	۰,۵۲۲	-۰,۰۹۶
قطر چشم	۰,۰۶۱	۰,۶۷۹	۰,۱۲۵
طول پیش ماکزیلا	۰,۱۳۴	۰,۶۶۳	۰,۰۷۵
طول ساقه دم	-۰,۰۲۸	۰,۰۹۳	۰,۷۳۱
فاصله پشت باله پشتی تا دم	۰,۲۶۵	-۰,۰۲۳	۰,۵۰۷
فاصله پشت باله مخرجی تا دم	۰,۱۱۲	۰,۴۹۷	۰,۵۰۵

اگر ضریب عاملی را ۰/۵ در نظر بگیریم ویژگی های طول چنگالی، عرض بدن، فاصله جلو باله پشتی تا سر، فاصله جلو باله مخرجی تا سر، طول باله سینه ای، طول باله شکمی، طول بلندترین شعاع منشعب باله پشتی، طول سر، ارتفاع سر، طول پوزه، فاصله بین دو چشم و طول ماکزیلا در عامل اول، طول باله پشتی، طول باله سینه ای، قطر چشم و طول پیش ماکزیلا در عامل دوم و طول ساقه دم، فاصله پشت باله پشتی تا دم و فاصله پشت باله مخرجی تا دم در عامل سوم بیشترین تاثیر را داشتند. با استفاده از روش تجزیه به مؤلفه‌ی اصلی از ترکیب خطی ۹ صفت شمارشی و ۲۸ صفت ریخت‌سنجی عاملهای به وجود آمده ویژگی‌های خاصی از ارتباط را نشان می‌دهد. زمانی دو صفت به شدت به هم وابسته هستند که دارای ضریب عاملی بزرگتری باشند و ویژگی‌هایی که ضریب عاملی بزرگتر از ۰/۷ باشد از ویژگی‌های جداکننده جمعیت‌ها می‌باشد (Rahmani and Kiabi, 2006). تجزیه و تحلیل ویژگی‌های ریخت‌شناسی جمعیت‌های دو رودخانه‌ی رودبال و قره‌آغاچ نشان داد که طول سر در عامل اول و طول ساقه دم از عامل سوم و قطر چشم و پیش ماکزیلا بیشترین نقش را در جدایی جمعیت‌ها دارند.

بحث

این مطالعه اطلاعات ریخت‌سنجی گونه *C. saadii* را در دو رودخانه حوضه آبریز پرسیس فراهم آورد. نتایج نشان داد که جمعیت‌های مورد مطالعه از لحاظ ریخت‌شناسی دارای تمایز از یکدیگر بودند. به نظر می‌رسد این تغییرات ریختی بیشتر متاثر از عوامل محیطی بوده و نقش عوامل ژنتیکی در این زمینه محدودتر است. به‌طور کلی صفت‌های ریخت‌شناسی ماهیان در مقایسه با سایر مهره‌داران بیشتر دچار تغییرات درون و بین‌گونه‌ای شده و نسبت به تغییرات ناشی از محیط حساسیت بیشتری دارند. بنابراین اثرات برخی از عامل‌های محیطی نظیر درجه حرارت، شوری، دسترسی به غذا و یا فاصله مهاجرت می‌تواند سبب تفکیک ریختی ماهیان گردد (Jouladeh-Roudbar et al. 2014).

Johari و همکاران (۲۰۱۰) مقایسه مشخصات ریخت‌شناسی و شمارشی جنس نر و ماده سیاه‌ماهی (*Capoeta capoeta*) در رودخانه تالار استان مازندران انجام دادند سیاه‌ماهی در دو جنسیت نر و ماده در عامل‌های ریخت‌سنجی با هم اختلاف معنی‌داری دارند.

Anvarifar و همکاران (۲۰۱۲) بررسی تنوع و تمایز ریخت‌سنجی سیاه‌ماهی *Capoeta capoeta gracilis* در رودخانه تجن ساری را مورد بررسی قرار دادند. بر اساس نتایج آنالیز DFA در مورد ویژگی‌های ریخت‌سنجی نشان می‌دهد که جمعیت سیاه‌ماهیان بالا دست و پایین دست سد به میزان بسیار بالایی ۹۸/۵ درصد در مورد ویژگی‌های ۹۲/۴ در مورد ویژگی‌های ریخت‌سنجی نسبی از یکدیگر انشقاق یافته‌اند.

نتایج آنالیز PCA نشان می‌دهد که ایستگاه بالا دست و پایین دست سد به طور معنی‌داری از یکدیگر متمایز گشته‌اند و گراف پراکنش بر اساس مؤلفه‌های اول و دوم نیز، این دو جمعیت را از یکدیگر متمایز نموده است. رسم دندروگرام UPGMA بر اساس فاصله‌ی اقلیدسی نیز جمعیت ایستگاه‌های بالا دست و پایین دست سد را از یکدیگر متمایز نمود.

Qalee Noee و همکاران (۲۰۱۰) مطالعه ریخت‌شناسی و مرستیک جمعیت‌های مختلف ماهی گونه‌ی *Garra rufa* در حوضه‌ی



خلیج فارس و دجله مورد بررسی قرار دادند. طبق نتایج حاصله جمعیت‌های گونه مورد بررسی حوضه‌های مختلف در ۲۸ صفت ریخت‌شناسی و نه صفت شمارشی اختلاف معنی‌داری را با هم نشان دادند. بنابراین نتایج به‌دست‌آمده می‌توان این‌چنین بیان کرد که ویژگی‌های ریختی توانستند تا حدود زیادی جمعیت‌های مورد مطالعه را تفکیک کنند. بنابراین پیشنهاد می‌گردد جمعیت‌های فوق از لحاظ ژنتیکی نیز مورد مقایسه قرار بگیرند.

منابع

- Abdoli A. (1999).** Iranian domestic fish. Publications of the Museum of Nature and Wildlife of Iran. 377 pp. (in Persian).
- Anvarifar H., Farahmand H., Rahmani H., Nematollahi M. A., Karami M. And Akbarzadeh A. (2012).** Investigation of the variation and morphology of Black *Capoeta gracilis* fish in the Tajan River of Sari. Journal of Biology, 25 (4), 517-535. (in Persian).
- Bagenal t. (1978).** Methods for assessment of fish production in fresh water. Black scientific, 303-351p.
- Banareescu P. (1992).** Zoogeography of freshwater. Distribution and Dispersal of freshwater Animals in North America and Eurasia. AULA-Verlag, Wiesbaden, 2, 519-1091.
- Beacham T.D. (1985).** Meristic and morphometric variation in pink salmon (*Onchorhynchus gorbuscha*) in southernbritish Columbia and Puget sound. Canadian Journal of Zoology, 63(2), 366-372.
- Berg L.S. (1949).** Freshwater fishes of the U.S.S.R and adjacent countries. Trady institute Acod U.S.S.R (Translated to English in 1962), 2, 469 pp.
- Coad B. W. (2008).** Freshwater fishes of Iran, species accounts-Cyprinidae – *Barbus lacerta*, 46-56. (<http://www.briancoad.com/species%20Accounts/Barbus, htm>).
- Eskandari S. (1998).** Dynamics of *Capoeta capoeta gracilis* in the Creek Mother of the Supreme National Park of Golestan, Seminar of MS, Tarbiat Modarres University. 65 pp. (in Persian).
- Ghanavi H.R., Gonzalez E.G. and Doadrio I. (2016).** Phylogenetic relationships of freshwater fishes of the genus *Capoeta* (Actinopterygii, Cyprinidae) in Iran. Ecology and Evolution 6, 8205–8222.
- Howes G. (1982).** Anatomy and evolution of the jaws in the semiplotine carps with a review of the genus *Cyprinion* Heckel, 1843 (Teleostei: Cyprinidae). Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology, 42(4), 299-335.
- Johari N., Kazemian M., Shapouri M. and Vatan Doust, S. (2010).** Comparison of morphometric and meristic characteristics of black and white fish in the river of Mazandaran Province Hall. Sea Biology Magazine, Islamic Azad University, Ahvaz Branch, 6, 53-64. (in Persian).
- Jouladeh-Roudbar A., Eagderi S., Murillo-ramos L. and Ghanavi H.R. (2017).** Three new species of algae-scraping cyprinid from Tigris River drainage in Iran (Teleostei : Cyprinidae). FishTaxa 2, 134–155.
- Jouladeh-Roudbar A., Rahmani H., Esmaeli H.R. and Vatandoust S. (2014).** Morphological variations among *Chondrostoma regium* populations in the Tigris River drainage. Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation-International Journal of the Bioflux Society (AAFL Bioflux) 7, 276–285.
- Jouladeh-Roudbar A., Vatandoust S., Eagderi S., Jafari-Kenari S. and Mousavi-Sabet H. (2015).** Freshwater fishes of Iran; an updated checklist. AAFL Bioflux 8, 855–909.
- Karman M. S. (1971).** Subwasserfische der Turkei. 8. Teil. Revision der Barben Europas, vorderasiens und Nordafrikas. Mitteilungen aus dem hamburgischen Zoologischen Museum und Institut, 67, 175-254.
- Khara H., keyvan A., Vosoughi G, pourkazemi M., Rezvani S., Nezami S., Ramin M., Sarpanah A., and Ahmadnezhad M. (2007).** Comparison of morphometric and meristic attributes of Bram, *Abramis brama orientalis*, in Caspian Sea and Aras Dam Reservoir. Iranian scientific fisheries journal, 15(4), 33-48.
- Krupp F. (1985).** Systematik und Zoogeographie der Subwasserfische des levantinischen Grabenbruch systems und der Ostküste des Mittelmeeres. Dissertation zur Erlangung des Grades "Doktor der Naturwissenschaften" am Fachbereich Biologie der Johannes Gutenberg Universität in Mainz. 215 pp.
- Lagler K .F, Bardach J. E. and Miller R. R. (1962).** Ichthyology. Library of congress catalog code number, 62-17463.
- Moghadam N., Mohammadi A. and Aghayi M. (1994).** Multivariate statistical methods a primer. Pishtaz –Elham. 208p

- Naddafi R., Amiri B.M., Kiabi B. and Abdoli A. (2001).** A study of morphometric and meristic characteristics in Roach (*Rutilus rutilus caspicus*) in Gorganrud River and anzali lagoon. Iranian journal of natural Resources, 54(4), 383-398
- Parsa S. (1999).** Biosystematic and population dynamics in loach, *Nemachilus* spp in jajrud and Gorganrud Rivers. Master thesis. Faculty of sciences, Tehran University, 165pp.
- Patimar R., kiabi B., Salnikov N., Kamali A. and Mesdaghi M. (2005).** Univariate and multivariate analysis of the morphological variability among Roach population (*Rutilus rutilus caspicus*) from Gomishan, AdjiGol and Alma-Gol wetlands. Journal of agricultural sciences and Natural resources, 11(4), 163-174.
- Qalee Noee M., Pazoki J., Abdoli A., Hassanzadeh Kiabi B. and Golzarian K. (2010).** Morphometric and Meristic Study of Different Populations of *Garra rufa* in the Persian Gulf and Tigris Basin. Iranian Journal of Fisheries Science, 72 (19), 107-118. (in Persian)
- Rahmani H., and Kiabi B. (2006).** Inter-population Morphological diversity in *chalcalburnus chalcoides* (Guldenstaedt, 1772) in Haraz and Gazafrud rivers. Journal of Environmental sciences, 3(10), 21-33.
- Rahmani H., kiabi B., Kamali A. And Abdoli A. (2007).** A study of morphological Analysis of *chalcalburnus chalcoides* (Guldenstaedt, 1772) in Haraz and shirud Rivers. Journal of Agricultural sciences and natural Resources, 14(3), 40-50.
- Turan C. (1999).** A note on the examination of morphometric differentiation among fish populations: The truss system Journal of Zoology, 23, 259-263.
- Wotou R. J. (1991).** Ecology of teleost fish. Chapman and Hall, first edition. 386 pp.

Comparison of morphometric characters between populations of *Capoeta saadii* (Heckel, 1847) in Roudbal and Qarh Aghaj Rivers in the Fars province



Hakimeh Sayari *, Hossein Rahmani

Department of Fisheries, Faculty of Animal Science and Fisheries, Sari University, Sari

*Corresponding author: hakimehsayari92@gmail.com

Abstract

Algae Scarper is one of the most abundant species of fresh water in Iran, and the species *Capoeta saadii* has the highest distribution in Iranian ecosystems. The high density of this fish in domestic waters has led to the study of biological characteristics and the effort to introduce it to the breeding system for human consumption. For the purpose of this study 44 specimens from Roudbal River and 30 specimens Qara Aghaj River were captured by the electroshoker and fixed in 10% formalin solution and their morphometric characters were measured using by digital caliper. Before analysis, morphometric data were standardized by Beachham (1985). The analysis of morphometric characters of Roudbal and Qara Aghaj showed that head length, caudal peduncle, eye diameter and premaxilla have the greatest role in the separation of populations. The results were analyzed by PCA statistical test, based on the morphometric characteristics of the separation between populations.

Keywords: Algae Scarper, Morphologic characters, Population, Roudbal River, Qarh Aghaj River



(Scan me)

جهت دسترسی به نسخه آنلاین بارکد مقابل را اسکن نمایید

How to cite this article:

Sayari H. and Rahmani H. (2018). Comparison of morphometric characters between populations of *Capoeta saadii* (Heckel, 1847) in Roudbal and Qarh Aghaj Rivers in the Fars province. Shil, 6 (2), 78-85.

سیاری، ح. و رحمانی، ح. (۱۳۹۷). مقایسه‌ی ویژگی‌های ریخت‌شناسی جمعیت‌های سیاه‌ماهی سعدی *Capoeta saadii* (Heckel, 1847) در رودخانه‌های رودبال و قره آغاچ استان فارس. ۶ (۲)، ۷۸-۸۵.