

## بررسی مورفومریستیک و خصوصیات توصیفی ماهی قزل آلائی خال قرمز (*Salmo trutta fario*) در حوزه دریاچه سد لار استان مازندران

\*سیدمحمد صلواتیان<sup>۱</sup>، کیوان عباسی<sup>۱</sup>، ذوالفقار قلی اف<sup>۲</sup>،

علینقی سرپناه سورکوهی<sup>۳</sup> و حمید عبدا...پور بی‌ریا<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup>پژوهشکده آبی‌پروری داخلی کشور، بندرانزلی، ایران، آکادمی علوم ملی آذربایجان، گروه ماهی‌شناسی، باکو، آذربایجان،

<sup>۲</sup>سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تالش، گروه شیلات، تالش، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۱/۱۵؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/۶/۲

### چکیده

قزل‌آلائی خال‌قرمز جمعیتی آسیب‌پذیر از ماهی آزاد دریای خزر بوده و معمولاً در بالادست بیش‌تر رودخانه‌های حوزه دریای خزر، رودخانه ليقوان‌چای تبریز و دریاچه سد کرج انتشار دارد. در دریاچه سد لار استان مازندران این ماهی دارای ذخایر خوبی است، به‌طوری‌که در تابستان ۱۳۸۵ تعداد ۱۷۸۶۲ فقره پروانه صید این ماهی صادر گردید. هدف از این مطالعه، بررسی خصوصیات ریخت‌شناختی این گونه در حوزه دریاچه سد لار بوده و به این منظور ۱۹۰ نمونه قزل‌آلائی خال‌قرمز از رودخانه‌های الرم، آب سفید، کمردشت و دلچایی این حوزه به‌وسیله دستگاه الکتروشوک در پاییز ۱۳۸۷ و تابستان و پاییز ۱۳۸۸ صید و مورد بررسی قرار گرفتند. ماهیان مورد بررسی دارای میانگین وزن  $103/4 \pm 136/86$  گرم و طول چنگالی  $212/81 \pm 49/6$  میلی‌متر بودند. نتایج نشان داد که در بین ۱۷ متغیر شمارش شده در ماهی قزل‌آلا، تعداد فلس‌های روی خط جانبی ۱۰۸-۱۳۴ عدد، تعداد شعاع‌های غیرمنشعب و منشعب در باله پشتی به‌ترتیب ۲-۵ و ۸-۱۱ عدد و در باله مخرجی به‌ترتیب ۲-۵ و ۶-۹ عدد، خارهای آبششی ۲۱-۱۵ عدد و تعداد مهره‌های ستون فقرات ۶۰-۵۷ عدد می‌باشد. در بین ۳۱ عامل سنجشی، میانگین‌های طول سر  $22/34 \pm 1/4$ ، ارتفاع سر  $14/80 \pm 1/1$ ، ارتفاع بیشینه بدن  $20/87 \pm 1/7$ ، طول قاعده باله پشتی  $12/52 \pm 1/2$ ، طول باله سینه‌ای  $15/60 \pm 1/2$ ، طول باله شکمی  $12/39 \pm 1/0$ ، طول قاعده باله مخرجی  $9/38 \pm 0/9$ ، فاصله پیش‌پشتی  $41/24 \pm 1/9$  و فاصله پیش‌شکمی  $46/84 \pm 2/3$  درصد طول چنگالی بدن می‌باشد. بین دو جنس نر و ماده تفاوت مرستیکی مشاهده نگردید اما از نظر مورفومتریکی در ۱۸ عامل اختلاف آماری مشاهده گردید که در ۹ عامل اختلاف در حد  $\alpha=0/001$ ، در ۵ عامل اختلاف در حد  $\alpha=0/01$  و در ۴ عامل اختلاف در حد  $\alpha=0/05$  وجود دارد. در یک جمع‌بندی می‌توان گفت که نتایج داده‌های مورفومریستیک بررسی کنونی اختلافات زیادی با نتایج بررسی در آب‌های جمهوری آذربایجان داشته و به احتمال قوی جمعیت حوزه دریاچه سد لار، جمعیت مجزایی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: دریاچه سد لار، ریخت‌شناختی، قزل‌آلائی خال‌قرمز

## مقدمه

آزادماهیان (Salmonidae) دارای ۱۱ جنس و ۶۶ گونه بوده و در آب‌های سرد و شفاف با اکسیژن بالا زیست کرده و از حشرات آبی، ماهیان و سایر آبزیان تغذیه می‌نمایند (Froese و Pauly, ۲۰۱۰). ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز (*Salmo trutta fario*) جمعیتی آسیب‌پذیر از ماهی آزاد دریای خزر بوده و در بیش‌تر آب‌های شیرین حوزه دریای خزر انتشار دارد (عباسی، ۱۳۸۶؛ عبدلی، ۱۳۷۸؛ قلی‌اف، ۱۹۹۷؛ قلی‌اف، ۲۰۰۵؛ کازانچف، ۱۹۸۱). این ماهی در قسمت علیای رودخانه‌ها و دریاچه‌های مرتفع و در آب‌هایی که دارای اکسیژن فراوان، شیب تند، جریان سریع و غذای کافی باشد، زیست می‌نماید (سیهار، ۱۹۹۱؛ وثوقی و مستجیر، ۱۳۸۴). قزل‌آلای خال‌قرمز از ماهیان با ارزش حفاظتی رودخانه‌هایی مانند لار، پلور، کرج، تجن، شیروود، تنکابن، سفیدرود، شفارود، چسلی‌ماسال، حویق و بسیاری دیگر از رودخانه‌های استان گیلان می‌باشد (عباسی، ۱۳۸۶؛ عبدلی، ۱۳۷۸؛ عبدلی و نادری، ۱۳۸۷؛ کازانچف، ۱۹۸۱). جمعیت این ماهی در مخزن آبی سد لار که از مکان‌های مهم و پرجاذبه گردش‌گری محسوب می‌گردد و هر ساله پذیرای خیل وسیعی از گردشگران داخلی و خارجی و دوستداران محیط زیست و ماهی‌گیران صید ورزشی است، کاملاً غالب بوده و از نظر فراوانی بیش از ۹۹ درصد ماهیان صید شده را در دریاچه سد لار و رودخانه‌های ورودی به آن در بررسی کنونی تشکیل داده است.

مرور سوابق مطالعاتی نشان می‌دهد که در خارج از کشور نیز مطالعاتی بر روی این ماهی انجام شده است که از کارهای جدید می‌توان از مطالعات قلی‌اف (۲۰۰۵) در رودخانه‌های جمهوری آذربایجان و Skrupskelis و همکاران (۲۰۰۶) در رودخانه‌های لیتوانی نام برد. در ایران نیز تاکنون مطالعات اندکی روی قزل‌آلای خال‌قرمز صورت گرفته است، به طوری که عراقی (۱۳۷۵) رفتار

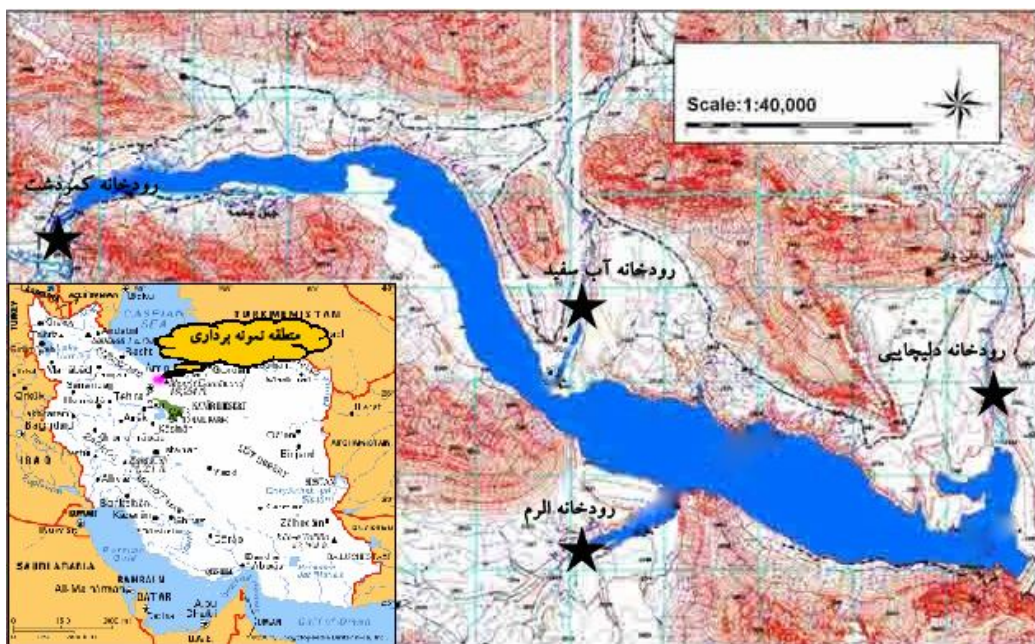
تغذیه‌ای قزل‌آلای خال‌قرمز را در رودخانه نور، مدبر (۱۳۷۶) نحوه تغذیه قزل‌آلای خال‌قرمز را در رودخانه لار، افرازی و همکاران (۱۳۷۹) خصوصیات زیستی این ماهی را در رودخانه تنکابن، فخارزاده و همکاران (۱۳۸۷) رژیم غذایی این ماهی را در رودخانه کرج و وطن‌دوست و همکاران (۱۳۸۷) برتری غذایی این ماهی را در رودخانه اشکروود شهرستان ساری مورد مطالعه قرار داده‌اند. همچنین عباسی و همکاران (۱۳۸۳ ب) خصوصیات زیستی این ماهی را در رودخانه‌های غرب گیلان و اکبرزاده و همکاران (۱۳۸۷) برخی خصوصیات ریخت‌شناختی این ماهی را در رودخانه‌های چسلی‌ماسال و خرمارود لنگرود مورد مطالعه قرار داده‌اند. احتمالاً نخستین مطالعه بر روی ریخت‌شناختی قزل‌آلای خال‌قرمز در ایران مربوط به کارهای درژاوین (۱۹۲۹) در رودخانه کرج صورت گرفته و وی این قزل‌آلا را نمونه‌های تیپیک نه‌ری دانسته است.

طبق مطالعات قلی‌اف (۲۰۰۵) قزل‌آلای رودخانه‌ای یا خال‌قرمز در رودخانه‌های مختلف دارای تغییرپذیری زیادی از نظر نشانه‌های سنجشی و تغییرات جزئی در نشان‌های شمارشی می‌باشد. از آنجایی که زیست‌شناسان شیلاتی، اساس بهره‌برداری از ذخایر را جمعیت می‌دانند و طبق نظر منابع علمی (Pinheiro و همکاران، ۲۰۰۵؛ Salini, ۲۰۰۴) ویژگی‌های ریختی تحت کنترل و درهم‌کنش دو عامل شرایط محیطی و ژنتیک می‌باشند، بنابراین بررسی این خصوصیات (مورفومریستیک) در قزل‌آلای خال‌قرمز حوزه دریاچه سد لار که منبع مهمی از این ماهی در ایران می‌باشد، دارای اهمیت است تا نسبت به برداشت خردمندانه و احیاناً ترمیم ذخایر این ماهی اقدامات آگاهانه صورت گیرد. تاکنون اطلاعات مستندی در ارتباط با ریخت‌شناختی ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز منطقه مطالعاتی وجود نداشته و از این‌رو نگارندگان تلاش نموده‌اند تا این ویژگی‌ها را اندازه‌گیری و تغییرات جنسی این صفات را تعیین نمایند.

## مواد و روش‌ها

رودخانه لار یکی از رودخانه‌های مهم استان مازندران بوده و دارای شاخه‌های دلیچای، آب سفید، الرم و کمردشت می‌باشد و در انتها به رودخانه هراز می‌پیوندد. سد لار بر روی رودخانه لار و در حدود ۷۵ کیلومتری تهران احداث گردیده و در سال ۱۳۶۱ به بهره‌برداری رسید، موقعیت جغرافیایی سد لار ۵۱ درجه و ۵۹ دقیقه و ۴۵ ثانیه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۵۳ دقیقه و ۴۵ ثانیه عرض شمالی و در ارتفاع ۲۵۳۱ متری از سطح دریا قرار گرفته است. میانگین آب‌دهی سالیانه رودخانه لار ۹ مترمکعب در ثانیه و دوره یخبندان به‌طور متوسط ۵ ماه در طی سال می‌باشد (علمی، ۱۳۸۲). در این بررسی با توجه به فاصله کم محل نمونه‌برداری ماهیان یعنی ورودی شاخه‌ها تا دریاچه سد لار (کم‌تر از ۱۰ کیلومتر) که زیستگاه اصلی این ماهیان است و نیز تشابه خصوصیات اقلیمی آن‌ها، همگی یک منطقه مطالعاتی منظور شدند (شکل ۱)، زیرا طبق مطالعات به‌دست آمده، این ماهی بیش‌تر در دریاچه پشت سد زیست

نموده و فقط در ماه‌هایی از سال برای تغذیه و تخم‌ریزی به سرشاخه‌های بالا وارد می‌شود. نمونه‌برداری قزل‌آلا با استفاده از دستگاه الکتروشوکر پشتی و ثابت و ولتاژ ۲۵۰-۲۰۰ ولت و شدت جریان ۳-۵ آمپر و در ماه‌های مهر و آبان ۱۳۸۷ و مرداد و مهر ۱۳۸۸ صورت گرفت و مختصات جغرافیایی توسط دستگاه GPS ثبت گردید. از رودخانه آب‌سفید (۵۱ درجه و ۵۶ دقیقه و ۳۹ ثانیه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۵۵ دقیقه و ۱۸ ثانیه عرض شمالی) ۵۴ نمونه، از رودخانه دلیچای (۵۱ درجه و ۵۹ دقیقه و ۳۵ ثانیه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۵۵ دقیقه و ۱۰ ثانیه عرض شمالی) ۳۴ نمونه، از رودخانه الرم (۵۱ درجه و ۵۲ دقیقه و ۴۰ ثانیه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۵۵ دقیقه و ۸ ثانیه عرض شمالی) ۶۶ نمونه و از رودخانه کمردشت (۵۱ درجه و ۵۲ دقیقه و ۴۸ ثانیه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۵۵ دقیقه و ۲ ثانیه عرض شمالی) تعداد ۳۶ نمونه از نمونه‌های بزرگ‌تر صید شده انتخاب گردید.



شکل ۱- کروکی موقعیت دریاچه سد لار و رودخانه‌های مورد بررسی در آن

وزن در نرها (۱۱۰ نمونه)  $13/4 \pm 140/55$  و در ماده‌ها (۷۶ نمونه)  $14/0 \pm 122/29$  گرم و طول چنگالی آن‌ها به ترتیب  $20/5 \pm 23/6$  و  $214/96$  میلی‌متر اندازه‌گیری گردید. نمونه‌های مورد بررسی دارای دهان به نسبت انتهایی، باله دمی به نسبت چاک‌دار (کمی هلالی) بوده و در طرفین بدن تعداد ۴۰-۲۰ لکه نارنجی گرد و با اندازه متوسط و ۲۵-۱۰ عدد لکه گرد مشکی در بالاتنه دارند. همچنین ۱ یا ۲ لکه گرد مشکی به نسبت بزرگ بر روی سرپوش آبششی وجود داشته و بر روی سر و باله پشتی نیز تعدادی لکه تیره و نارنجی مشاهده می‌گردد (شکل ۲). رنگ عمومی زمینه باله‌های سینه‌ای، شکمی، مخرجی و دمی زرد تا زرد گرافیتی است. فلس‌ها ریز، خط جانبی تقریباً مستقیم، باله چربی کم‌تر از حد متوسط و باله‌های سینه‌ای و شکمی به نسبت کوچک می‌باشند (شکل ۲). خارهای آبششی زبر، نازک، و به نسبت دراز است.

نتایج بررسی کنونی نشان داد که در ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز حوزه دریاچه سد لار، تعداد فلس‌های روی خط جانبی ۱۳۴-۱۰۸ عدد بوده و در باله پشتی تعداد ۵-۲ شعاع غیرمنشعب و ۱۱-۸ شعاع منشعب و در باله مخرجی تعداد ۵-۲ شعاع غیرمنشعب و ۹-۶ شعاع منشعب مشاهده شد. همچنین تعداد خارهای آبششی ۲۱-۱۵ عدد، تعداد شعاع‌های آبششی (branchiostegal rays) ۱۲-۹ عدد، تعداد مهره‌های ستون فقرات ۶۰-۵۷ عدد و تعداد زواید باب‌المعدنه ۴۹-۲۱ عدد شمارش می‌باشند. اطلاعات متغیرهای مرستیکی دیگر در جدول ۱ ارائه شده است.

سپس نمونه‌های قزل‌آلا در داخل ظروف محتوی یخ نگهداری و به آزمایشگاه منتقل شده و مورد بررسی ریخت‌سنجی و شمارشی قرار گرفت. اندازه‌گیری ماهیان با استفاده از روش‌های معمول و استاندارد (بیسواس، ۱۹۹۳؛ عبدلی، ۱۳۷۸؛ Holcik، ۱۹۸۹؛ Cech و Moyle، ۱۹۸۸) صورت گرفت. اندازه‌گیری اجزای بدن ماهی با کولیس با دقت ۰/۱ میلی‌متر و اندازه‌گیری وزن آن‌ها با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم انجام شد. داده‌های به دست آمده از بررسی کالبدشناختی و صفات توصیفی مانند وضعیت دهان، فرم بدن، مشخصات دندان‌ها، خار آبششی، رنگ بدن و باله‌ها ثبت شدند. تعداد ۳۱ عامل مورفومتریک یا سنجشی (نسبت به طول چنگالی بدن) و ۱۷ صفات مرستیکی (شمارشی) تنظیم، پردازش و دامنه، میانگین و انحراف معیار آن‌ها تهیه و به صورت جدول‌ها ارائه شدند (Heese، ۱۹۹۳؛ Wicaszek و همکاران، ۲۰۰۷). برای تفاوت آماری ماهیان نر با ماده از تجزیه واریانس (با نرم‌افزار SPSS 13) و آزمون مقایسه میانگین‌های دو جمعیت (t-student) در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد (اهدایی، ۱۳۶۹).

### نتایج

در بررسی کنونی، تعداد ۱۹۰ نمونه ماهی قزل‌آلا تحت بررسی مورفومتریک و مرستیکی قرار گرفتند که دارای وزن  $22/1 - 893/9$  و  $136/86 \pm 103/4$  گرم، طول کل  $127 - 622$  و  $219/75 \pm 50/5$ ، طول چنگالی  $122 - 448$  و  $212/81 \pm 49/6$  و طول استاندارد  $108 - 392/9$  و  $184/13 \pm 42/4$  میلی‌متر بوده و میانگین

جدول ۱- نتایج به دست آمده از شمارش متغیرهای مریستیکی در ماهی قزل‌آلای خال قرمز حوزه دریاچه سد لار

ردیف	عامل شمارش	تعداد نمونه	کمینه	بیشینه	میانگین	S.D.
۱	تعداد فلس‌های روی خط جانبی	۱۹۰	۱۰۸	۱۳۴	۱۱۹/۱۶	۲/۹۳
۲	تعداد فلس‌های بالای خط جانبی	۱۹۰	۲۴	۳۲	۲۸/۰۸	۱/۴۶
۳	تعداد فلس‌های پایین خط جانبی	۱۹۰	۱۸	۲۷	۲۲/۷۲	۱/۶۳
۴	فلس‌های بین باله چربی و خط جانبی	۱۹۰	۱۴	۲۰	۱۷/۲۲	۱/۰۹
۵	تعداد شعاع‌های سخت در باله پشتی	۱۹۰	۳	۵	۴/۲۵	۰/۴۵
۶	تعداد شعاع‌های منشعب در باله پشتی	۱۹۰	۸	۱۱	۹/۵۵	۰/۶۹
۷	تعداد شعاع‌های سخت در باله مخرجی	۱۹۰	۲	۵	۳/۳۰	۰/۵۰
۸	تعداد شعاع‌های منشعب در باله مخرجی	۱۹۰	۶	۹	۸/۱۰	۰/۶۹
۹	تعداد شعاع‌های سخت در باله شکمی	۱۹۰	۱	۱	۱/۰۰	۰
۱۰	تعداد شعاع‌های منشعب در باله شکمی	۱۹۰	۷	۹	۷/۷۸	۰/۴۶
۱۱	تعداد شعاع‌های سخت در باله سینه‌ای	۱۹۰	۱	۱	۱/۰۰	۰
۱۲	تعداد شعاع‌های منشعب در باله سینه‌ای	۱۹۰	۱۱	۱۲	۱۱/۳۸	۰/۴۹
۱۳	تعداد شعاع‌های منشعب در باله دمی	۱۹۰	۱۶	۱۷	۱۶/۹۶	۰/۱۹
۱۴	تعداد خارهای آبششی	۱۹۰	۱۵	۲۱	۱۷/۶۳	۱/۲۱
۱۵	تعداد شعاع‌های آبششی	۱۹۰	۹	۱۲	۱۰/۱۶	۰/۴۶
۱۶	تعداد مهره‌های بدن	۲۰	۵۷	۶۰	۵۸/۰۵	۰/۹۵
۱۷	تعداد زواید باب‌المعدنه	۵۲	۳۱	۴۹	۳۸/۱۰	۳/۲۶



شکل ۲- نمونه‌ای از ماهی قزل‌آلای خال قرمز صید شده در حوزه دریاچه پشت سد لار

چنگالی بدن می‌باشد (جدول ۲). به علاوه فاصله نوک پوزه تا ابتدای باله شکمی (طول پیش شکمی) ۵۱/۰-۴۲/۷ درصد و فاصله نوک پوزه تا ابتدای باله مخرجی (طول پیش مخرجی) ۶۸/۸-۵۷/۳ تا درصد طول چنگالی بدن می‌باشد. دامنه و میانگین عوامل ریخت‌سنجی دیگر (در مجموع ۳۱ عامل ریخت‌سنجی) در جدول ۲ ارائه شده است.

نتایج بررسی ریخت‌سنجی نیز نشان داد (جدول ۲) که طول سر بین ۲۵/۹-۱۸/۳ درصد، طول پوزه ۳/۹-۷/۲ درصد، طول فک بالا ۱۲/۶-۷/۲ درصد و قطر کره چشم ۳/۹-۷/۰ درصد طول چنگالی بدن می‌باشد. همچنین ارتفاع بیشینه بدن ۲۵/۱-۱۶/۱ درصد، طول ساقه دمی ۱۹/۲-۱۰/۴ درصد، طول قاعده باله پشتی ۱۵/۷-۱۰/۲ درصد، طول باله سینه‌ای ۱۹/۲-۱۲/۳ درصد و طول باله شکمی ۱۴/۸-۹/۴ درصد طول

در ماده‌ها به‌طور معنی‌داری بیش از نرها می‌باشد. قابل ذکر این‌که در ۱۲/۹۰ درصد فاکتورهای مورفومتريک (۴ عامل) اختلاف در حد  $\alpha=0/05$ ، در ۱۳/۱۶ درصد فاکتورهای مورفومتريک (۵ عامل) اختلاف در حد  $\alpha=0/01$  و در ۲۹/۰۳ درصد فاکتورهای مورفومتريک (۹ عامل) اختلاف در حد  $\alpha=0/001$  می‌باشد. به‌عبارت دیگر در فاکتورهای طول سر، ارتفاع سر، طول پوزه، طول‌های فک بالا، فک پایین، پس‌چشمی و باله شکمی و نیز فاصله بین چشمی و ارتفاع باله چربی بین دو جنس اختلاف آماری بارزی وجود دارد (جدول ۳) که اغلب آن‌ها مربوط به اجزای سر می‌باشد.

بین دو جنس تفاوت رنگی تا حدی دیده شد، به طوری که نرها دارای رنگ زیتونی تیره در بدن، سر و باله‌ها بوده، باله‌ها ضخیم‌تر و فک زیرین در بالغین برگشته به بالا می‌باشد. بررسی تفاوت مورفومتريک بین دو جنس نر و ماده قزل‌آلا نشان داد که بین این دو جنس هیچ اختلاف مرستیکی یا شمارشی دیده نمی‌شود، اما در ۱۸ عامل از ۳۱ عامل ریخت‌سنجی اختلاف آماری معنی‌دار وجود دارد (جدول ۳). به‌طوری‌که از جدول ۳ ملاحظه می‌گردد مقادیر میانگین ۱۶ عامل ریخت‌سنجی در نرها بیش از ماده‌ها و مقادیر میانگین ۲ عامل ریخت‌سنجی (فاصله باله‌های شکمی - مخرجی و طول قاعده باله مخرجی)

جدول ۲- نتایج به‌دست آمده از اندازه‌گیری‌های سنجشی در ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز حوزه دریاچه سد لار (نسبت به طول چنگالی بدن به درصد)

ردیف	عامل اندازه‌گیری	تعداد نمونه	کمینه	بیشینه	میانگین	S.D.
۱	طول سر	۱۹۰	۱۸/۳	۲۵/۹	۲۲/۳۴	۱/۴۱
۲	ارتفاع سر در ناحیه گردن	۱۹۰	۱۱/۷	۱۷/۶	۱۴/۸۰	۱/۱۲
۳	ارتفاع سر در ناحیه چشم	۴۵	۱۰/۱	۱۲/۵	۱۱/۰۹	۰/۶۰
۴	طول پوزه	۱۹۰	۳/۹	۷/۲	۵/۵۳	۰/۷۹
۵	طول فک بالا	۱۹۰	۷/۲	۱۲/۶	۹/۹۶	۱/۱۴
۶	طول فک زیرین	۱۹۰	۹/۵	۱۶/۴	۱۲/۴۵	۱/۳۳
۷	نوک پوزه تا تنگه	۴۵	۱۰/۸	۱۶/۱	۱۳/۵۰	۱/۱۵
۸	قطر کره چشم	۱۹۰	۳/۹	۷/۰	۵/۱۷	۰/۵۹
۹	فاصله بین چشمی	۱۹۰	۵/۰	۸/۵	۶/۵۳	۰/۶۵
۱۰	طول پس‌چشمی	۱۹۰	۹/۹	۱۴/۷	۱۲/۲۹	۰/۹۴
۱۱	ارتفاع بیشینه بدن	۱۹۰	۱۶/۱	۲۵/۱	۲۰/۸۷	۱/۶۸
۱۲	ارتفاع کمینه بدن	۱۹۰	۶/۲	۱۱/۶	۸/۷۷	۰/۹۱
۱۳	طول ساقه دمی	۱۹۰	۱۰/۴	۱۹/۲	۱۵/۲۳	۱/۵۳
۱۴	طول قاعده باله پستی	۱۹۰	۱۰/۲	۱۵/۷	۱۲/۵۲	۱/۱۵
۱۵	ارتفاع باله پستی	۱۹۰	۱۰/۲	۱۹/۰	۱۴/۳۱	۱/۹۹
۱۶	طول باله سینه‌ای	۱۹۰	۱۲/۳	۱۹/۲	۱۵/۶۰	۱/۲۰
۱۷	طول باله شکمی	۱۹۰	۹/۴	۱۴/۸	۱۲/۳۹	۱/۰۴
۱۸	فاصله باله‌های سینه‌ای - شکمی	۱۹۰	۲۴/۴	۳۵/۲	۲۹/۶۲	۱/۹۸

ادامه جدول ۲- نتایج به دست آمده از اندازه‌گیری‌های سنجشی در قزل‌آلای خال قرمز حوزه دریاچه سد لار

ردیف	عامل اندازه‌گیری	تعداد نمونه	کمینه	بیشینه	میانگین	S.D.
۱۹	فاصله باله‌های شکمی - مخرجی	۱۹۰	۱۴/۲	۲۲/۳	۱۸/۲۴	۱/۴۵
۲۰	ارتفاع باله مخرجی	۱۹۰	۹/۰	۱۵/۵	۱۲/۱۴	۱/۲۳
۲۱	طول قاعده باله مخرجی	۱۹۰	۷/۲	۱۲/۰	۹/۳۸	۰/۹۱
۲۲	فاصله نوک پوزه تا باله پشتی	۱۹۰	۳۶/۱	۴۶/۹	۴۱/۲۴	۱/۹۳
۲۳	فاصله پس‌پشتی	۱۹۰	۳۰/۴	۴۰/۰	۳۶/۶۰	۱/۸۷
۲۴	طول لبه بالایی باله دم	۱۴۵	۱۱/۴	۱۶/۹	۱۴/۰۳	۱/۳۳
۲۵	طول لبه زیرین باله دم	۱۴۵	۱۱/۱	۱۶/۶	۱۳/۱۸	۱/۲۳
۲۶	فاصله باله‌های پشتی و چربی	۱۹۰	۱۵/۱	۲۳/۲	۱۹/۵۳	۱/۶۰
۲۷	فاصله باله چربی و دم	۱۹۰	۱۰/۴	۵/۳	۱۳/۰۰	۰/۹۲
۲۸	طول قاعده باله چربی	۱۹۰	۲/۵	۵/۲	۳/۶۷	۰/۶۲
۲۹	ارتفاع باله چربی	۱۹۰	۵/۸	۱۰/۲	۷/۹۵	۱/۰۰
۳۰	طول پیش‌شکمی	۳۹	۴۲/۷	۵۱/۰	۴۶/۸۴	۲/۳۲
۳۱	طول پیش‌مخرجی	۳۹	۵۷/۳	۶۸/۸	۶۳/۴۶	۲/۹۱

جدول ۳- تفاوت‌های مورفومتریکی بین دو جنس نر و ماده ماهی قزل‌آلای خال قرمز حوزه دریاچه سد لار (داده‌ها نسبت به طول چنگالی بدن به درصد)

ردیف	عامل اندازه‌گیری	تعداد نرها	میانگین نرها (Mean±S.D)	تعداد ماده‌ها	میانگین ماده‌ها (Mean±S.D)	حد اختلاف (P-Value)
۱	طول سر	۱۱۰	۲۲/۸۰ ± ۱/۴۴	۷۶	۲۱/۶۷ ± ۱/۰۰	۰/۰۰۱
۲	ارتفاع سر در ناحیه گردن	۱۱۰	۱۵/۰۹ ± ۱/۰۸	۷۶	۱۴/۴۰ ± ۱/۰۷	۰/۰۰۱
۳	ارتفاع سر در ناحیه چشم	۲۲	۱۱/۳۵ ± ۰/۴۹	۲۳	۱۰/۸۲ ± ۰/۵۸	۰/۰۱
۴	طول پوزه	۱۱۰	۵/۷۰ ± ۰/۷۱	۷۶	۵/۲۶ ± ۰/۸۳	۰/۰۰۱
۵	طول فک بالا	۱۱۰	۱۰/۲۸ ± ۱/۱۹	۷۶	۹/۴۴ ± ۰/۸۳	۰/۰۰۱
۶	طول فک زیرین	۱۱۰	۱۲/۷۷ ± ۱/۰۶	۷۶	۱۱/۸۵ ± ۰/۹۵	۰/۰۰۱
۷	فاصله بین چشمی	۱۱۰	۶/۶۹ ± ۰/۶۶	۷۶	۶/۲۷ ± ۰/۵۲	۰/۰۰۱
۸	طول پس‌چشمی	۱۱۰	۱۲/۴۸ ± ۰/۹۰	۷۶	۱۱/۹۷ ± ۰/۸۹	۰/۰۰۱
۹	ارتفاع بیشینه بدن	۱۱۰	۲۱/۱۰ ± ۱/۶۷	۷۶	۲۰/۴۸ ± ۱/۶۰	۰/۰۵
۱۰	ارتفاع کمینه بدن	۱۱۰	۸/۹۴ ± ۰/۹۲	۷۶	۸/۵۷ ± ۰/۸۵	۰/۰۱
۱۱	ارتفاع باله پشتی	۱۱۰	۱۴/۵۸ ± ۱/۹۵	۷۶	۱۳/۹۰ ± ۲/۰۵	۰/۰۵
۱۲	طول باله سینه‌ای	۱۱۰	۱۵/۸۳ ± ۱/۲۶	۷۶	۱۵/۲۷ ± ۱/۰۳	۰/۰۱
۱۳	طول باله شکمی	۱۱۰	۱۲/۷۱ ± ۱/۰۳	۷۶	۱۱/۹۴ ± ۰/۸۹	۰/۰۰۱
۱۴	فاصله باله‌های شکمی - مخرجی	۱۱۰	۱۷/۹۸ ± ۱/۳۰	۷۶	۱۸/۶۵ ± ۱/۶۰	۰/۰۱
۱۵	طول قاعده باله مخرجی	۱۱۰	۹/۲۶ ± ۰/۹۷	۷۶	۹/۵۵ ± ۰/۸۳	۰/۰۵
۱۶	طول لبه زیرین باله دم	۸۷	۱۳/۴۲ ± ۱/۲۹	۵۴	۱۲/۷۵ ± ۱/۰۲	۰/۰۱
۱۷	طول قاعده باله چربی	۱۱۰	۳/۷۷ ± ۰/۵۹	۷۶	۳/۵۵ ± ۰/۶۵	۰/۰۵
۱۸	ارتفاع باله چربی	۱۱۰	۸/۳۴ ± ۰/۹۶	۷۶	۷/۳۷ ± ۰/۷۷	۰/۰۰۱

### بحث و نتیجه‌گیری

ماهی‌شناسان متعددی ویژگی‌های توصیفی و ریخت‌شناختی ماهیان را در حوزه دریای خزر مورد بررسی قرار داده‌اند که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به Berg (۱۹۴۸)، کازانچف (۱۹۸۱)، رحیم‌اف (۱۹۹۱) و قلی‌اف (۱۹۹۷ و ۲۰۰۵) اشاره نمود. در سواحل ایران نیز افراد متعددی مانند عباسی و همکاران (۱۳۸۳ الف)، پورفرج (۱۳۸۵)، عبدا...پور و همکاران (۱۳۸۸)، Akbarzade و همکاران (۲۰۰۹) و Coad (۲۰۱۰) ویژگی‌های ریخت‌شناختی ماهیان را مورد مطالعه قرار داده‌اند. نتایج مطالعات این افراد نشان داد که یک گونه در مناطق مختلف دارای تغییرات متوسط تا زیاد رنگی و مورفولوژیک و تغییرات ناچیز مرستیکی بوده و در بیش‌تر مناطق جمعیت‌های اکولوژیک تشکیل داده‌اند. قزل‌آلای نهری دارای رنگ‌بندی متغیر بوده و با توجه به محل زندگی، سن، جنس، فصل و وضعیت مواد تناسلی به‌شدت تغییر رنگ می‌دهد (عبدالرحمانف، ۱۹۶۲). نتایج توصیفی مطالعه کنونی هر چند اختلافات جزئی را با منابع معتبر (سعیداف و همکاران، ۱۹۸۹؛ عبدالرحمانف، ۱۹۶۲؛ عبدلی، ۱۳۷۸؛ قلی‌اف، ۲۰۰۵؛ Coad، ۲۰۱۰) نشان می‌دهد ولی در کل از نظر دندان‌ها، فرم دهان، رنگ‌بندی بدن و لکه‌ها موافق با نظر منابع بالا می‌باشد.

مقایسه دامنه داده‌های مرستیکی نتایج بررسی کنونی با منابع آبی دیگر مانند دریاچه گیگل و رودخانه‌های خلخال‌چای و لنکران‌چای که توسط قلی‌اف (۲۰۰۵) مورد مطالعه قرار گرفته است نشان داد که برخی از داده‌های مرستیکی تقریباً در محدوده ارائه شده در این منابع آبی قرار دارد. برای

مثال تعداد فلس‌های روی خط جانبی در بررسی کنونی ۱۳۴-۱۰۸، در دریاچه گیگل ۱۳۴-۱۱۶، در رودخانه‌های خلخال‌چای ۱۳۱-۱۱۱ و لنکران‌چای ۱۳۲-۱۱۹ عدد شمارش شده و چنین شباهتی راجع به تعداد مهره‌ها و شعاع‌های منشعب باله سینه‌ای نیز وجود دارد. اما برخی متغیرهای شمارشی بررسی کنونی با آن‌ها متفاوت می‌باشد. برای مثال تعداد خارهای آبششی در بررسی کنونی (۲۱-۱۵ عدد) کم‌تر از منابع آبی جمهوری آذربایجان (بین ۲۴-۱۹) بوده است. تعداد شعاع‌های غیرمنشعب در باله پشتی و مخرجی بیش از منابع آبی بالا (۴-۳ عدد) شمارش شد و بنابراین مشاهده می‌گردد که نه تنها بین محدوده داده‌های شمارشی بررسی کنونی با منابع بالا تفاوت وجود دارد، بلکه در بسیاری از موارد بین منابع آبی بالا تفاوت وجود داشته و این تفاوت به‌ویژه بین دریاچه گیگل با رودخانه‌ها بارز و آشکار است. مقایسه میانگین داده‌های مرستیکی نتایج بررسی کنونی با منابع آبی موردنظر در جمهوری آذربایجان (قلی‌اف، ۲۰۰۵) نشانگر تفاوت در بیش‌تر متغیرها بین نمونه‌های دریاچه لار با آن‌ها است، ولی با رودخانه اکرچای تا حدی شباهت مشاهده می‌شود (جدول ۴). میانگین تعداد مهره ستون فقرات در دریاچه سد لار بیش از دریاچه سد گیگل بوده و برعکس حدود نیمی از متغیرهای مرستیکی مانند تعداد فلس‌های خط جانبی و خارهای آبششی نمونه‌های دریاچه سد لار کم‌تر از دریاچه سد گیگل است. در مقایسه با رودخانه لنکران چای که به دریاچه سد لار نزدیک‌تر است، تفاوت‌های مرستیکی بین تعداد فلس‌های خط جانبی و زواید باب‌المعده بارز و بقیه متغیرها تفاوت ظاهری ناچیزی دارند (جدول ۴).



جدول ۴- مقایسه نتایج میانگین داده‌های مورفومریستیکی قزل‌آلا در منابع آبی مختلف (قلی اف، ۲۰۰۵) (داده‌های مورفومتریکی به طول چنگالی به درصد)

ردیف	عامل شمارش	مطالعه کنونی	دریاچه گیگل	رودخانه لنکران چای	رودخانه خلخال چای	رودخانه شامکیر چای	رودخانه اکراچای
	طول چنگالی بدن (میلی‌متر)	۲۱۲/۸	۳۰۳/۰	۱۴۷/۰	۱۲۲/۰	۱۹۷/۸	۱۸۰/۶
۱	تعداد مهره‌های بدن	۵۸/۰۵	۵۶/۴۵	۵۷/۱	۵۸/۴	۵۶/۲۱	۵۹/۱۵
۲	تعداد فلس‌های روی خط جانبی	۱۱۹/۱۶	۱۲۲/۲۰	۱۲۷/۳	۱۲۱/۰	۱۲۵/۱۰	۱۱۸/۲۶
۳	تعداد فلس‌های بالای خط جانبی	۲۸/۰۸	۲۸/۴	۲۹/۳	۲۸/۹	۳۲/۸۷	۲۹/۴۵
۴	تعداد فلس‌های پایین خط جانبی	۲۲/۷۲	۲۶/۷۲	۲۵/۷	۲۴/۷	۲۲/۶۵	۲۵/۶۷
۵	تعداد زواید باب‌المعده	۳۸/۱۰	۵۴/۹۷	۷۰/۰	۵۵/۶	۴۷/۲۶	۴۹/۵۴
۶	تعداد خارهای آبششی	۱۷/۶۳	۱۹/۰۵	۱۸/۱۰	۲۰/۴۰	۱۵/۸۶	۲۲/۳۰
۷	تعداد اشعه منشعب باله پشتی	۹/۵۵	۱۰/۳۶	۱۰/۶۰	۱۰/۱۰	۱۰/۲۹	۹/۷۶
۸	تعداد اشعه منشعب باله مخرجی	۸/۱۰	۸/۵۳	۸/۷۰	۸/۶۰	۸/۵۰	۸/۱۰
۹	تعداد اشعه منشعب باله سینه‌ای	۱۱/۳۸	۱۲/۰۵	۱۱/۹۰	۱۱/۸۰	۱۱/۸۸	۱۱/۴۳
۱۰	تعداد اشعه منشعب باله شکمی	۷/۷۸	۸/۱۱	۸/۲۶	۸/۲۰	۸/۳۳	۸/۷۱
۱۱	طول پوزه	۵/۵۳	۴/۸۵	۵/۴۰	۵/۳۰	۵/۴۸	۵/۳۸
۱۲	قطر کره چشم	۵/۱۷	۳/۶۲	۶/۰۰	۶/۱۰	۵/۲۰	۴/۱۵
۱۳	طول پس‌چشمی	۱۲/۲۹	۹/۸۶	۱۱/۷۰	۱۱/۹۰	۱۱/۹۰	۱۱/۹۱
۱۴	طول سر	۲۲/۳۴	۲۰/۰۳	۲۲/۵۰	۲۳/۰۰	۲۲/۳۹	۲۲/۰۸
۱۵	ارتفاع سر در ناحیه گردن	۱۴/۸۰	۱۱/۹۷	۱۴/۳۰	۱۳/۴۰	۱۷/۰۰	۱۳/۷۸
۱۶	فاصله بین‌چشمی	۶/۵۳	۶/۱۹	۵/۷۰	۶/۸۰	۴/۹۸	۶/۳۰
۱۷	طول فک بالا	۹/۹۶	۱۰/۰۹	۸/۷۰	۹/۲۰	۱۰/۱۹	۱۰/۶۱
۱۸	طول فک زیرین	۱۲/۴۵	۱۲/۱۱	۱۲/۰۰	۱۲/۵۰	۱۲/۱۰	۱۲/۰۷
۱۹	ارتفاع بیشینه بدن	۲۰/۸۷	۲۱/۰۱	۱۹/۷۰	۱۹/۸۰	۲۰/۰۲	۲۰/۸۵
۲۰	ارتفاع کمینه بدن	۸/۷۷	۸/۳۲	۸/۴۰	۸/۵۰	۹/۰۰	۸/۹۱
۲۱	فاصله نوک پوزه تا باله پشتی	۴۱/۲۴	۳۹/۷۸	۴۰/۱۰	۳۹/۸۰	۴۰/۴۲	۴۱/۲۵
۲۲	طول پیش‌شکمی	۴۶/۸۴	۴۹/۵۱	۴۸/۵۰	۴۸/۷۰	۴۸/۲۲	۴۸/۰۵
۲۳	طول پیش‌مخرجی	۶۳/۴۶	۶۸/۱۰	۶۵/۴۰	۶۵/۵۰	۶۶/۶۲	۶۶/۱۱
۲۴	فاصله پس‌پشتی	۳۶/۶۰	۴۱/۷۵	۳۹/۸۰	۳۳/۷۶	۴۰/۲۲	۴۰/۴۱
۲۵	طول ساقه دم	۱۵/۲۳	۱۸/۰۵	۱۸/۴۰	۱۶/۹۰	۱۷/۶۷	۱۷/۹۶
۲۶	طول قاعده باله پشتی	۱۲/۵۲	۱۲/۵۳	۱۱/۴۰	۱۱/۲۰	۱۳/۱۰	۱۲/۳۲
۲۷	ارتفاع باله پشتی	۱۴/۳۱	۱۲/۵۱	۱۵/۱۰	۱۴/۸۰	۱۲/۹۵	۱۳/۵۴
۲۸	طول قاعده باله مخرجی	۹/۳۸	۸/۷۸	۸/۹۰	۸/۹۰	۸/۹۴	۸/۷۸
۲۹	ارتفاع باله مخرجی	۱۲/۱۴	۱۰/۳۳	۱۳/۰۰	۱۵/۶۰	۱۲/۲۰	۱۱/۳۶
۳۰	طول باله سینه‌ای	۱۵/۶۰	۱۵/۲۲	۱۵/۷۰	۱۷/۳۰	۱۶/۸۳	۱۶/۷۸
۳۱	طول باله شکمی	۱۲/۳۹	۱۱/۱۴	۱۱/۷۰	۱۳/۴۰	۱۳/۰۸	۱۲/۵۹
۳۲	فاصله باله‌های سینه‌ای - شکمی	۲۹/۶۲	۳۱/۶۳	۲۸/۰۰	۲۸/۵۰	۲۸/۷۱	۲۸/۹۹
۳۳	فاصله باله‌های شکمی - مخرجی	۱۸/۲۴	۱۹/۶۳	۱۸/۶۰	۱۸/۱۰	۱۹/۶۰	۱۸/۳۹

ماهیان آن در رودخانه‌های حوزه دریاچه، بیش‌تر فرم رودخانه‌ای دارد تا دریاچه‌ای. مقایسه دامنه متغیرهای مورفومتریکی قزل‌آلای خال‌قرمز حوزه دریاچه سد لار با لنکران‌چای (قلی‌اف، ۲۰۰۵) نشان‌دهنده این است که بیش‌تر متغیرها در بررسی کنونی دارای دامنه بیش‌تر و برخی متغیرها هم دارای دامنه مشابه یا اندکی کم‌تر می‌باشد. طبق جدول ۴ تفاوت در فواصل پس‌پشتی، طول ساقه دم، ارتفاع باله‌های پشتی و مخرجی، طول باله سینه‌ای و ارتفاع سر در انتهای جمجمه در بین منابع آبی بالا بیش‌تر از سایر متغیرهای سنجشی است که قلی‌اف (۲۰۰۵) نیز به آن اشاره نموده است.

به‌طورکلی ویژگی‌های ریختی تحت کنترل و درهم‌کنش دو عامل شرایط محیطی و ژنتیک می‌باشند (Pinheiro و همکاران، ۲۰۰۵؛ Salini و همکاران، ۲۰۰۴). 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 مشابهی هستند از نظر ریختی وضعیت مشابهی دارند (Pinheiro و همکاران، ۲۰۰۵). تأثیرات مستقیم عوامل طبیعی مختلف بر ماهیان همراه با طیف وسیع واکنش گونه‌ها، دلایل اصلی تغییرپذیری نشانه‌های مورفومتریک آن‌ها می‌باشد (پاولوف، ۱۹۸۰؛ پولیاکوف، ۱۹۷۵؛ نیکولسکی، ۱۹۸۰). بنا به نظر قلی‌اف (۲۰۰۵) نشانه‌های مورفومتریکی قزل‌آلای رودخانه‌های مختلف که در مناطق مختلف آذربایجان قرار دارند و از نظر اکولوژیکی که مهم‌ترین آن‌ها دما و غذا است، تفاوت دارند، موجب تشکیل جمعیت‌های مختلف می‌شوند که هم از نظر نشانه‌های سنجشی و هم نشانه‌های شمارشی با یکدیگر تفاوت دارند. بنا به نتایج مطالعات قلی‌اف (۲۰۰۵)، قزل‌آلای نه‌ری در قفقاز بزرگ، قفقاز کوچک، تالش و دریاچه گیگل دارای جمعیت‌های مجزای اکولوژیک می‌باشند. نتایج مطالعات اکبرزاده و همکاران (۱۳۸۷) نشان داد که ۶۴/۱ درصد از ویژگی‌های مورفومتریک و ۴۶/۲ درصد از متغیرهای

تفاوت‌های مریستیکی نه تنها بین نمونه‌های دریاچه سد لار با منابع آبی بالا در جمهوری آذربایجان وجود دارد، بلکه بین آن منابع آبی نیز چنین تفاوت‌هایی توسط قلی‌اف (۲۰۰۵) گزارش شده است (جدول ۴).

مقایسه داده‌های سنجشی حوزه دریاچه سد لار با منابع آبی مورد مقایسه (جدول ۴) که توسط قلی‌اف (۲۰۰۵) ارائه شده است، شباهت‌ها و تفاوت‌هایی را نشان می‌دهد. برای مثال میانگین طول سر در دریاچه‌های سد لار و گیگل و رودخانه‌های لنکران‌چای، خلخال‌چای، شاهگیرچای و اکراچای ارائه شده است (جدول ۴) و هم‌چنان که ملاحظه می‌شود نمونه‌های حوزه دریاچه سد لار شباهت کم‌تری را با دریاچه گیگل و شباهت بیش‌تری را با رودخانه‌ها نشان می‌دهند. دریاچه گیگل در قرن ۱۲ میلادی تشکیل شده و ماهیانی که در آن سکنی گزیده‌اند در طی چندین قرن طبیعت خود را تغییر داده و ویژگی‌هایی را پیدا کرده‌اند که با فرم اولیه آن از نظر نشانه‌های مورفولوژیک و هم از نظر شیوه زندگی تفاوت دارد (قلی‌اف، ۲۰۰۵)، در حالی که دریاچه سد لار حدود ۲۵ سال قدمت دارد. میانگین طول چنگالی ماهیان مورد بررسی دو دریاچه متفاوت است (جدول ۴)، از آنجایی که برخی از متغیرهای سنجشی مانند طول پوزه، قطر چشم، طول و ارتفاع باله پشتی به اندازه ماهی بستگی دارند (قلی‌اف، ۲۰۰۵)، بنابراین این مسأله خود یکی از عوامل تفاوت ماهیان دو دریاچه است. در قزل‌آلای رودخانه‌زی بدن کشیده‌تر بوده و ساقه دم، باله‌های سینه‌ای و شکمی، و طول و ارتفاع سر دراز است تا به ماهی برای غلبه بر جریان آب در رودخانه‌ای با جریان تند و تغذیه مناسب‌تر کمک نمایند، ولی در دریاچه‌ها ارتفاع بدن، فاصله بین باله‌های سینه‌ای و شکمی و طول باله پشتی کمی افزایش یافته است (قلی‌اف، ۲۰۰۵). از این‌رو می‌توان گفت که قزل‌آلای دریاچه سد لار به دلیل تشکیل جدید دریاچه و نیز گذران بخشی از زندگی

در رودخانه خرمارود لنگرود بوده است. در ماهی آزاد گونه *Salvelinus alpinus* نیز بین دو جنس نر و ماده در ۸ فاکتور مورفومتریکی اختلاف آماری معنی‌دار گزارش شده است (Heese, ۱۹۹۳). بنابراین به نظر می‌رسد می‌باید در رودخانه دیگری از ایران مقایسه مورفومریستیکی دو جنس نر و ماده قزل‌آلا انجام تا معلوم گردد که در این اختلافات زیاد بین دو جنس در حوزه دریاچه سد لار، فرم‌های زندگی (دریاچه‌ای و رودخانه‌ای) و رودخانه‌های ورودی آن نیز اثرگذار است یا خیر.

بنابر موارد یاد شده پیشنهاد می‌گردد تا مطالعات جمعیتی (مورفومریستیکی و ژنتیکی) گونه‌های ماهیان به‌ویژه انواع اقتصادی و در معرض خطر در اولویت قرار گیرد و در مورد قزل‌آلای خال‌قرمز بهتر است حداقل از دو رودخانه استان مازندران، دو رودخانه استان گیلان و مناطق دیگر مانند دریاچه سد کرج و ليقوان‌چای صید و از نظر ریخت‌شناختی و اکولوژی بررسی شده و تکلیف جمعیت‌های آن معلوم گردد تا در هنگام ضرورت نسبت به ترمیم ذخایر آن به‌طور اصولی و علمی اقدام گردد.

### تشکر و قدردانی

از همه عزیزان مساعدت‌کننده در اجرای این مهم به‌ویژه آقایان دکتر صدوق و مهندس علمی از اداره کل محیط زیست تهران و همکاران محترم محیط‌بانی پلور، دکتر رضا رجبی‌نژاد (دانشگاه آزاد اسلامی واحد تالش)، مهندس کامران زلفی‌نژاد (مدیر کل محیط زیست گیلان)، دکتر شعبانعلی نظامی (مؤسسه تحقیقات شیلات ایران)، سرکار خانم دکتر مریم فلاحی و آقایان هیبت‌ا... نوروزی، فرشاد ماهی‌صفت و مسعود محمدی‌دوست (پژوهشکده آبزی‌پروری آب‌های داخلی کشور) و نیز سرکار خانم فرحناز امام‌پورخوشدل صمیمانه تقدیر و تشکر می‌گردد.

مریستیکی قزل‌آلای خال‌قرمز در دو رودخانه چسلی‌ماسال و خرمارود لنگرود از همدیگر تفاوت دارند. این پدیده نه تنها در مورد قزل‌آلای نه‌ری (خال‌قرمز)، بلکه سایر گونه‌های آزادماهیان را نیز در بر می‌گیرد (قلی‌اف، ۲۰۰۵؛ Berg, ۱۹۴۸). ماهی سوف سفید (*Sander lucioperca*) در دریاچه سد ارس، تالاب انزلی و بخش غربی و شرقی سواحل استان گیلان دارای تغییرات مورفولوژیکی متوسط و مریستیکی ناچیز است (Akbarzadeh و همکاران، ۲۰۰۹). مطالعات قلی‌اف (۲۰۰۵) نشان داد که نشانه‌های سنجشی در قزل‌آلای رودخانه‌های مختلف جمهوری آذربایجان دارای تغییرپذیری زیادی بوده و در بین نشانه‌های شمارشی، تعداد فلس‌های روی خط جانبی و تعداد مهره‌ها از ثبات به نسبت کم‌تری برخوردار می‌باشند. همچنین مطالعات قلی‌اف (۱۹۹۷) بر روی کپورماهیان و سوف ماهیان اقتصادی حوزه جنوبی و میانی دریای خزر نشان داد که بسیاری از آن‌ها در حال گونه‌زایی بوده و جمعیت‌هایی را تشکیل داده‌اند. برای مثال ماهی کلمه ۷ جمعیت، کپور معمولی ۴ جمعیت، سیاه‌کولی ۳ جمعیت و ماهی سفید ۲ جمعیت اکولوژیک تشکیل داده است. گاوماهی شنی در نواحی مورد مطالعه در سواحل استان گیلان نیز از نظر مورفومریستیکی دارای تفاوت آماری معنی‌دار است (عبد... پور بی‌ریا و همکاران، ۱۳۸۸). مطالعات عباسی و همکاران (۱۳۸۳ الف) نشان داد که سیاه‌کولی سفیدرود از سیاه‌کولی‌های دیگر دریای خزر تفاوت زیادی دارد.

طبق مطالعه کنونی، بین دو جنس نر و ماده قزل‌آلا در ۱۸ عامل ریخت‌سنجی اختلاف دیده شد، اما در ۹ مورد اختلاف زیاد است. طبق نظر قلی‌اف (۲۰۰۵)، دوشکلی جنسی در قزل‌آلای خال‌قرمز از نظر مورفومتریکی بسیار کم بوده و تفاوت‌های واقعی فقط در طول سر، طول پوزه، طول فک بالا و طول پس‌پشتی می‌باشد. نتایج مطالعات اکبرزاده و همکاران (۱۳۸۷) نیز نشانگر تفاوت ناچیز دو جنس نر و ماده در رودخانه چسلی‌ماسال و نبود تفاوت مورفومریستیکی دو جنس

## منابع

- ۱- افرایی، م.، فضلای، ح.، مسلمی، م.، ۱۳۷۹. برخی از خصوصیات زیستی ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز (*Salmo (Linnaeus, 1758) trutta fario*) در رودخانه تنکابن. مجله علمی شیلات ایران، سال نهم، شماره ۳، صفحه‌های ۲۱ تا ۳۴.
- ۲- اکبرزاده، آ.، خارا، ح.، نظامی، ش.، ستاری، م.، موسوی، ع.، جوادی، ا.، آذرخش، م.، شامخی، ر.، طالبیان، ح.، ۱۳۸۷. بررسی وجود تغییرات ریخت‌شناختی و دوشکلی جنسی در ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز ساکن رودخانه‌های استان گیلان. مجموعه مقالات نخستین همایش ملی منابع شیلاتی دریای خزر، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صفحه ۲۸.
- ۳- اهدایی، ب.، ۱۳۶۹. آمار تجربی عمومی. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۳۲۸ صفحه.
- ۴- بیسواس، اس.پی.، ۱۹۹۳. روش‌های دستی در بیولوژی ماهی. ترجمه: ولی‌پور، ع. و ش. عبدالملکی. ۱۳۷۹. نشر مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، ۱۳۸ صفحه.
- ۵- پاولوف، آ.ف.، ۱۹۸۰. تغییرپذیری مورفومتریکی ماهی آزاد گونه *Coregonus tugun (Pal.)* از حوزه رودخانه سوسوای شمالی. مجله مسایل ماهی‌شناسی، جلد ۲۰، چاپ ۲، صفحه‌های ۲۲۰ تا ۲۳۱ (به زبان روسی).
- ۶- پورفرج، و.، ۱۳۸۵. بررسی خصوصیات ریخت‌شناختی و برخی از ویژگی‌های زیست‌شناختی کفال‌ماهیان در سواحل جنوبی دریای خزر. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه تهران، ۱۲۱ صفحه.
- ۷- پولیاکوف، گ.د.، ۱۹۷۵. قواعد اکولوژیکی تغییرات جمعیتی ماهیان. مسکو. ۱۵۹ صفحه (به زبان روسی).
- ۸- درزاوین، آن.، ۱۹۲۹. یادداشتی در زمینه ماهیان رودخانه کرج (شمال ایران). باکو. لابراتوار ماهی‌شناسی، جلد ۲، چاپ ۲، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۹ (به زبان روسی).
- ۹- رحیم‌اف، د.ب.ا.، ۱۹۹۱. گاوماهیان دریای خزر. چکیده مطالب تز دکتری. ترجمه. عادل. ۱۳۷۷. انتشارات مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، بندرانزلی، ۴۲ صفحه.
- ۱۰- سعیداف، ی.س.، و محمداف، گ.م.، ۱۹۸۹. مبانی مقایسه‌ای مورفولوژیکی سیستماتیک قزل‌آلاها و ماهی آزاد دریای خزر. مسکو، انتشارات علوم، ۱۰۸ صفحه (به زبان روسی).
- ۱۱- سپهر، ج.، ۱۹۹۱. کتاب راهنمای رنگی ماهیان آب شیرین. ترجمه مهندس جواد دقیق روحی. چاپ اول. انتشارات موج سبز. ۱۳۸۲. ۱۶+۱۲۰ صفحه.
- ۱۲- عباسی، ک.، کیوان، ا.، احمدی، م.ر.، ۱۳۸۳ الف. بررسی مورفومتریکی-مریستیک ماهی سیاه‌کولی خزری (*Vimba vimba persa*) کوچگر به سفیدرود. مجله علمی شیلات ایران، سال سیزدهم، شماره ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۶.
- ۱۳- عباسی، ک.، صیاد رحیم، م.، جعفرزاده، س.، درویش‌زاد، ر.، ۱۳۸۳ ب. بررسی برخی خصوصیات زیستی قزل‌آله‌های خال‌قرمز زیرگونه‌ای آسیب‌پذیر در رودخانه‌های غرب استان گیلان. اولین همایش علمی-پژوهشی علوم شیلاتی، ۲۵ و ۲۶ آذرماه ۱۳۸۳. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان. صفحه ۶۸.
- ۱۴- عباسی، ک.، ۱۳۸۶. فهرست مقدماتی از ماهیان رودخانه‌های استان گیلان. انتشارات پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی کشور، بندر انزلی، ۴۵ صفحه.
- ۱۵- عبدالرحمانف، ی.آ.، ۱۹۶۲. ماهیان آب شیرین آذربایجان. باکو. ۴۰۶ صفحه (به زبان روسی).
- ۱۶- عبدا...پور بی‌ریا، ح.، کیوان، ا.، عباسی، ک.، سرپناه، ع.، پورغلامی، ا.، ۱۳۸۸. جمعیت گاوماهی شنی (*Neogobius fluviatilis*) در سواحل جنوب‌غربی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، سال هجدهم، شماره ۲، صفحه‌های ۸۱ تا ۹۰.
- ۱۷- عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. ماهیان آب‌های داخلی ایران. انتشارات موزه طبیعت و حیات وحش ایران، شماره ۲۱۳۲، تهران، ۳۷۷ صفحه.
- ۱۸- عبدلی، ا.، نادری، م.، ۱۳۸۷. تنوع زیستی ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر. انتشارات علمی آبیان، ۲۴۲ صفحه.

- ۱۹- عراقی، ا.، ۱۳۷۵. بررسی رفتار تغذیه‌ای ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز در رودخانه نور. پایان‌نامه دکترای حرفه‌ای دامپزشکی دانشگاه تهران، دانشکده دامپزشکی، ۹۵ صفحه.
- ۲۰- علمی، ا.م.، ۱۳۸۲. مطالعه و تهیه طرح جامع مدیریت پارک ملی لار. هیدروبیولوژی و لیمنولوژی. سازمان حفاظت محیط زیست، ۵۳ صفحه.
- ۲۱- فخارزاده، م.، امامی‌حسینی، م.، احمدنیای‌مطلق، ح.ر.، ۱۳۸۷. بررسی رژیم غذایی ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز رودخانه کرج در پایین‌دست سد امیرکبیر (منطقه پورکان). مجموعه مقالات اولین کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان ایران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان. صفحات ۱۹ تا ۲۱.
- ۲۲- قلی‌اف، د.ب.ا.، ۱۹۹۷. کپورماهیان و سوف‌ماهیان حوزه جنوبی و میانی دریای خزر (ساختار جمعیت‌ها، اکولوژی، پراکنش و تدابیری جهت بازسازی ذخایر)، ترجمه عادل، ی. فروردین ۱۳۷۷. مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان، بندرانزلی، ۴۴ صفحه.
- ۲۳- قلی‌اف، د.ب.ا.، ۲۰۰۵. ماهی قزل‌آلای *Salmo fario* جمهوری آذربایجان (مورفومتری، اکولوژی و حفاظت). انتشارات آکادمی علوم آذربایجان، ترجمه عادل، ی. ۱۳۸۸ (زیر چاپ). انتشارات شفق، ۱۴۶ صفحه.
- ۲۴- کازانچف، آن.، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوضه آبریز آن. ترجمه و تالیف: مهندس ابوالقاسم شریعتی، انتشارات نقش مهر، چاپ اول، سال ۱۳۸۳، ۲۰۵ صفحه.
- ۲۵- مدبر، و.، ۱۳۷۶. بررسی موجودات کفزی رودخانه لار و مقایسه تغذیه‌ای ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز از آن‌ها. پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم دریایی و منابع طبیعی.
- ۲۶- نیکولسکی، گ.، و.، ۱۹۸۰. ساختار گونه و قواعد تغییرپذیری ماهیان. مسکو. ۱۸۳ صفحه (به زبان روسی).
- ۲۷- وثوقی، غ.، مستجیر، ب.، ۱۳۸۴. ماهیان آب شیرین. دانشگاه تهران. ش ۲۱۳۲، چاپ چهارم، ۳۲۷ صفحه.
- ۲۸- وطن‌دوست، ص.، عبدلی، ا.، مصطفوی، ح.، ۱۳۸۷. تعیین ارجحیت غذایی ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز *Salmo trutta fario* در رودخانه اشک رود شهرستان ساری. مجموعه مقالات اولین اولین همایش منطقه‌ای اکوسیستم‌های آبی داخلی ایران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بوشهر، ۱۸ آذرماه ۱۳۸۷، ۹ صفحه.
29. Akbarzadeh, A., Farahmand, H., Shabani, A.A., Karami, M., Kaboli, M., Abbasi, K., Rafiee, G.R., 2009. Morphological variation of the pikeperch *Sander lucioperca* (L.) in the southern Caspian Sea, using a truss system. Journal ompilation-2009 Blackwell Verlag, Berlin. ISSN 0175-8659 *J. Appl. Ichthyology* 25, 576-582.
30. Berg, L.S., 1948. Freshwater fishes of U.S.S.R and adjacent countries. Vol 1. Trady Institute acad, Nauk U.S.S.R. 496pp.
31. Coad, B.W. 2010. The freshwater fishes of Iran. Received from personal website, [www.Briancoad.com](http://www.Briancoad.com).
32. Froese, R., Pauly, D., Editors. 2010. Fish Base. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (01/2010).
33. Heese, T., 1993. Morphological characteristics of Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L., 1758) from the Hornsand area of Vest Spitsbergen. *J. Acta Ichthyologica*. Vol. XXIII, pp. 23-29.
34. Holcik, J., 1989. The freshwater fishes of Europe. Vol. 1 part 11. General introduction to fishes, Acipenseriformes, Aala-Vetrlag GmbH, Weisbaden verlag fur wissen chaft und Forschung, 469pp.
35. Moyle P.B., Cech, J.J., 1988. Fishes, an Intraduction to Ichthyology. Second edition. Printed in the United States of America, 559pp.
36. Pinheiro, A., Teixeira, C.M., Rego, A.I., Marques, G.F., Cabral, H.N., 2005. Genetic and morphological variation of *Solea lascaris* (Risso 1810) along the Portuguese coast. *Fisheries Research* 73, 67-78.
37. Salini, J.P., Milton, D.A., Rahmanand, M.J., Hussain, M.G., 2004. Allozim and morphological variation throughout the geographic range of the tropoical shad, Hilsa (*Tenulosa ilisha*). *Fisheries Research* 66, 53-69.

38. Skrupskelis, K., Kesminas, V., Strkenas, S., 2006. The growth of brown trout (*Salmo trutta fario* L.) in different climatic regions of Lithuania. *Acta Zoologica Lithuanica* 16 (4), 286-292.
39. Wicaszek, B., Krzykawski, S., Antoszek, A., 2007. Meristic and morphometric characters of small sandeel, *Ammodytes tobianus* L. (Actinopterygii: Ammodytidae), from the Gulf of Gdansk, Baltic Sea. *Acta Ichthyologica* 37(1), 37-45.

**E Morphometric and descriptive characteristics study of brown trout  
(*Salmo trutta fario*) in Lar reservoir basin of Mazandaran province**

**\*S.M. Salavatian<sup>1</sup>, K. Abbasi<sup>1</sup>, Z. Goliyev<sup>2</sup>,  
A. Sarpanah Sourkahi<sup>3</sup> and H. Abdollahpour Biria<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Inland Water Aquaculture Institute, Bandar Anzali, Iran, <sup>2</sup>Dept. of Fisheries, Azarbayajan Science  
Academi, Baku, Azarbayajan, <sup>3</sup>Agriculture Education and Research Organization, Tehran, Iran,  
<sup>5</sup>Dept. of Fisheries, Talesh Branch, Islamic Azad University, Talesh, Iran.

---

**Abstract**

Brown trout is a vulnerable subspecies of the Caspian trout fish which usually exists in the upstreams of the Caspian Sea basin Rivers, Lighvan-Chai (East Azarbaijan) and Karaj reservoir. The fish has a good stock in Lar reservoir of Mazandaran province and 17862 license items were issued for catching the fish in summer 2006. The aim of this study was to determine the morphometric, meristic and descriptive characteristics of the fish in Lar reservoir and 190 specimens have been caught by electroshocker in Elarm, Ab-Sefid, Kamardasht and Delichai Rivers in autumn 2008 and summer and autumn 2009 and they were measured. The average weight and fork length of the studied specimens (n=190) was 136.86±103.4 g and 212.81±49.6 mm respectively. The results showed that there were 108-134 scales on lateral line, 2-5 unbranched and 8-11 branched rays in dorsal fin, respectively, 2-5 unbranched and 6-9 branched rays in anal fin, respectively and 15-21 gill rakers in first gill arch and 57-60 vertebrae, among 17 meristic count in brown trout. Among 31 measurement factors, the measured averages were as follow: head length 22.34±1.4, depth of head 14.80±1.1, maximum depth of body 20.87±1.7, base length of dorsal fin 12.52±1.2, pectoral fin length 15.60±1.2, ventral fin length 12.39±1.0, base length of anal fin 9.38±0.9, pre-dorsal distance 41.24±1.9 and pre-ventral distance 46.84±2.3% of fork length. There were no significant differences in meristic counts between male and female but there were observed 18 differences in morphometric factors between two sexes, so that there was difference in 9 factors in  $\alpha=0.001$  level, 5 factors in  $\alpha=0.01$  level and 4 factors in  $\alpha=0.05$  level. In conclusion, it can be said that the results of the current morphometric data have many differences with investigations carried out in the Republic of Azarbaijan and certainly stock of Lar reservoir is a distinct population.

**Keywords:** Lar reservoir; Morphology; *Salmo trutta fario*

---

\* - Corresponding authors; salavatian\_2002@yahoo.com