

## بررسی تنوع صفات شمارشی در جمعیت‌های کپور دندان ماهی جنوب ایران، *Aphanius dispar dispar* (Teleostei: Cyprinodontidae)

یزدان کیوانی\*، نصرالله محبوبی صوفیانی، عیسی ابراهیمی و سعید اسدالله

اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات

تاریخ پذیرش: ۸۹/۳/۳

تاریخ دریافت: ۸۷/۴/۲۴

### چکیده

کپوردندان جنوب ایران، *Aphanius dispar dispar*، یکی از زیرگونه‌های خانواده کپوردندان ماهیان است که در رودخانه‌های سرتاسر حوزه خلیج فارس و دریای عمان پراکنش وسیعی دارد. حدوداً تعداد ۲۰ نمونه نر و ۲۰ نمونه ماده از هر یک از ۱۶ جمعیت این گونه (جمعاً ۶۱۰ نمونه) نمونه‌برداری گردید. نمونه‌ها در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت و سپس به تدریج به الکل اتیلیک ۷۰ درصد منتقل و نگهداری شدند. یازده صفت شمارشی شامل تعداد شعاع‌های باله پشتی، شعاع‌های باله مخرجی، باله سینه‌ای، باله شکمی، باله دم، تعداد فلس‌های خط جانبی، فلس‌های بالا و پایین خط جانبی، خارهای آبششی، فلس‌های جلو باله پشتی و فلس‌های دور ساقه دم در این نمونه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. با وجود اختلاف معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) بین میانگین‌های ده صفت از یازده صفت (همه صفات به جز تعداد فلس‌های بالای خط جانبی) در بین جمعیت‌های مختلف، ولی هم پوشانی بسیار و غیر قابل تمایزی بین آنها وجود دارد که جدایی آنها را ناممکن می‌سازد. آنالیز عوامل اصلی (PCA)، نیز نتوانست جمعیت‌های مختلف را از هم متمایز نماید. بنابراین به نظر می‌رسد جدایی ژنتیکی کافی بین جمعیت‌ها بوجود نیامده است.

واژه‌های کلیدی: کپوردندان ماهیان، ماهی‌شناسی، صفات شمارشی، ریخت‌شناسی، خلیج فارس

\* نویسنده مسئول، تلفن تماس: ۰۹۱۳۳۱۶۳۳۵۱ پست الکترونیکی: keivany@cc.iut.ac.ir

### مقدمه

جنس و خانواده در ایران است. با وجودی که جمعیت‌های بسیاری تحت عنوان این گونه گزارش شده است ولی با توجه به پراکنش وسیع و تنوع شرایط محیطی آن در مجموعه‌های آبی مختلف، انتظار می‌رود تفاوت‌های قابل توجهی بین جمعیت‌ها مشاهده شود (۶ و ۸).

با وجود تحقیقات مداوم و مستمری که در موزه‌ها و مراکز تحقیقاتی جهان در مورد کپوردندان ماهیان در جریان است، در این مورد اطلاعات اندکی، خصوصاً در مورد گونه‌های ایران وجود دارد. بیشترین کار در زمینه آرایه‌شناسی گونه‌های ایران توسط کد (۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳ و ۱۴) و یا با همکاری ایشان (۱۵، ۱۶ و ۱۷) صورت گرفته است. وی مطالعات کلی در رابطه با سیستماتیک گونه‌های شناخته

کپوردندان ماهیان (Cyprinodontidae)، ماهیان کوچکی هستند که از نظر پرورش در آبزیان مورد توجه هستند. جنس *Aphanius* که هفت گونه از آن در ایران شناسایی شده است، ماهیان تخم ریزی هستند که عموماً از سطح آب و از لارو حشرات تغذیه می‌کنند. به همین خاطر پیشنهاداتی برای استفاده از آنها در کنترل لارو پشه‌ها داده شده است (۱) که از این نظر نیز حائز اهمیت می‌باشند و می‌توانند جایگزینی برای ماهی غیربومی گامبوزیا باشند.

کپوردندان جنوب ایران، *Aphanius dispar dispar*، یکی از زیرگونه‌های خانواده کپوردندان ماهیان (Cyprinodontidae) است که در حوضه خلیج فارس پراکنش وسیعی دارد. در واقع پراکنش‌ترین گونه این

بیولوژی و استخوان‌شناسی گونه *A. vladykovi* (۵)، ۷، ۱۷ و ۲۶)، بیولوژی گونه *A. persicus* (۱۸) و بیولوژی گونه دامغان نیز مورد مطالعه قرار گرفته است (۴ و ۱۹). به کاربوتیب گونه‌های مختلف این جنس در ایران نیز توجه خاصی شده است (۱۹، ۲۰ و ۲۱). اخیراً ضمن گزارش گونه جدیدی از این جنس از رودخانه زاینده رود، به بررسی ملکولی آنها پرداخته شده است (۲۵). با این وجود، مطالعات جامع در مورد گونه جنوب موجود نبوده و با وجود پراکنش وسیع آن در جنوب کشور بررسی‌های چندانی در مورد آن به عمل نیامده و انجام مطالعاتی در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد، خصوصاً که این مطالعات می‌تواند راهگشای حل بعضی از مشکلات در مورد سایر گونه‌ها باشد. هدف این تحقیق بررسی تنوع صفات شمارشی در جمعیت‌های مختلف این ماهی در حوضه‌های پراکنش آن است.

شده انجام داده است ولی کمتر به تنوع جمعیت‌های آنها پرداخته است. تحقیقاتی نیز در مورد دورگه‌گیری *A. dispar* با *A. mento*، دو گونه موجود در جنوب ایران، انجام شده که نشان دهنده قرابت نزدیک این دو گونه به همدیگر است (۲۳). عقیده بر این است که *A. ginaonis* نیز جمعیت جدا افتاده‌ای از *A. dispar* می‌باشد. اعتمادفرد و همکاران (۱۳۶۱) به بررسی بیولوژیکی، اکولوژیکی و انتشار جغرافیایی *A. dispar* پرداخته و آن را به عنوان یک ماهی لاروخور بومی مناطق جنوبی ایران معرفی نموده‌اند (۱). عبدلی (۱۳۷۸) پراکنش این ماهی را در رودخانه‌های سرتاسر حوضه خلیج فارس بیان نموده و وجود آن را در آبگیرهای جلگه‌ای و گرمسیری و همچنین آبهای لب‌شور و شور متذکر شده است (۳). سیفعلی و همکاران (۱۳۸۱) و کیوانی و صوفیانی (۱۳۸۱) و کیوانی و همکاران (۱۳۸۵) نیز مطالعات اولیه‌ای در این رابطه انجام داده‌اند (۲، ۶ و ۸).

جدول ۱- تعداد و محل نمونه‌برداری از جمعیت‌های مختلف کپوردندان جنوب بررسی شده در این پژوهش.

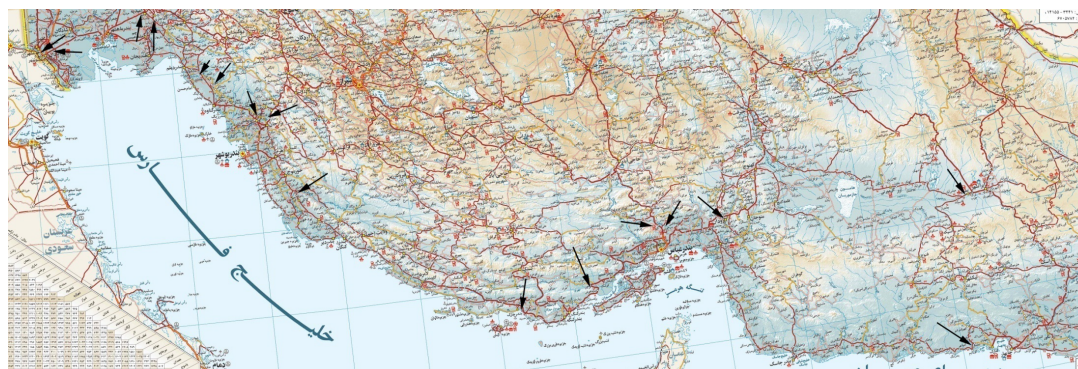
شماره	محل	تعداد	شماره	محل	تعداد	شماره	محل	تعداد	شماره	محل	تعداد	شماره	محل	تعداد
۱	رود بام	۲۹	۲	رود بام	۳۵	۳	رود بام	۴۰	۴	رود بام	۴۵	۵	رود بام	۴۰
۶	رود بام	۴۰	۷	رود بام	۴۰	۸	رود بام	۴۰	۹	رود بام	۴۰	۱۰	رود بام	۴۰
۱۱	رود بام	۴۰	۱۲	رود بام	۴۰	۱۳	رود بام	۴۰	۱۴	رود بام	۴۰	۱۵	رود بام	۴۰
۱۶	رود بام	۴۰	۱۷	رود بام	۴۰	۱۸	رود بام	۴۰	۱۹	رود بام	۴۰	۲۰	رود بام	۴۰
۲۱	رود بام	۴۰	۲۲	رود بام	۴۰	۲۳	رود بام	۴۰	۲۴	رود بام	۴۰	۲۵	رود بام	۴۰
۲۶	رود بام	۴۰	۲۷	رود بام	۴۰	۲۸	رود بام	۴۰	۲۹	رود بام	۴۰	۳۰	رود بام	۴۰
۳۱	رود بام	۴۰	۳۲	رود بام	۴۰	۳۳	رود بام	۴۰	۳۴	رود بام	۴۰	۳۵	رود بام	۴۰
۳۶	رود بام	۴۰	۳۷	رود بام	۴۰	۳۸	رود بام	۴۰	۳۹	رود بام	۴۰	۴۰	رود بام	۴۰

جدول ۲- دامنه تغییرات، میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های شمارشی در جمعیت‌های مختلف.

شماره	شعاع پستی		شعاع مخرجی		شعاع سینه‌ای		شعاع شکمی		شعاع دمی		فلس خط جانبی	
	دامنه	میانگین	دامنه	میانگین	دامنه	میانگین	دامنه	میانگین	دامنه	میانگین	دامنه	میانگین
سد بمپور	۹-۱۰	۹.۸۰±۰.۴۴	۱۰-۱۲	۱۰.۳۴±۰.۵۵	۱۳-۱۶	۱۵.۲۰±۰.۸۶	۵-۸	۶.۹۳±۰.۴۶	۱۸-۲۱	۱۸.۴۸±۰.۷۴	۲۵-۳۳	۳۰.۹۷±۱.۷۶
رود کهیر	۹-۱۱	۹.۶۶±۰.۵۴	۱۰-۱۱	۱۰.۴۹±۰.۵۰	۱۴-۱۶	۱۵.۲۹±۰.۵۷	۶-۷	۶.۹۱±۰.۲۸	۱۶-۱۹	۱۷.۷۴±۰.۵۶	۲۵-۳۳	۲۹.۳۱±۱.۳۲
رود رودان	۹-۱۱	۹.۹۰±۰.۴۴	۱۰-۱۱	۱۰.۱۳±۰.۳۳	۱۱-۱۶	۱۵.۴۵±۰.۹۶	۶-۸	۷.۰۸±۰.۴۱	۱۲-۱۷	۱۵.۲۸±۰.۸۱	۲۸-۳۵	۳۱.۴۸±۱.۴۵
رود شور	۸-۱۰	۹.۲۹±۰.۶۶	۹-۱۱	۱۰.۱۳±۰.۵۹	۱۴-۲۰	۱۵.۷۱±۰.۹۹	۵-۷	۶.۶۴±۰.۵۳	۱۵-۱۹	۱۷.۳۶±۰.۸۸	۲۷-۳۵	۳۰.۴۷±۱.۸۸
خون سرخ	۹-۱۰	۹.۳۰±۰.۴۶	۱۰-۱۱	۱۰.۳۸±۰.۴۹	۱۳-۱۶	۱۴.۶۵±۰.۸۳	۶-۹	۷.۶۲±۰.۷۷	۱۷-۲۰	۱۸.۱۳±۰.۷۹	۲۹-۳۳	۳۱.۹۳±۱.۰۲
رود مهران	۸-۱۰	۹.۱۳±۰.۴۰	۹-۱۱	۱۰.۱۸±۰.۴۵	۱۳-۱۶	۱۵.۳۸±۰.۶۷	۶-۸	۶.۸۵±۰.۵۸	۱۶-۱۹	۱۷.۵۵±۰.۶۴	۲۹-۳۲	۳۰.۷۳±۰.۹۳
چارک	۸-۱۰	۹.۰۵±۰.۶۴	۸-۱۱	۹.۸۳±۰.۵۹	۱۴-۱۷	۱۵.۹۳±۰.۵۷	۶-۸	۶.۹۰±۰.۳۸	۱۵-۱۸	۱۶.۱۵±۰.۷۰	۲۹-۳۳	۳۰.۵۳±۰.۹۹
کاکلی	۷-۱۰	۸.۸۳±۰.۵۵	۹-۱۱	۱۰.۰۳±۰.۵۳	۱۴-۱۷	۱۵.۳۵±۰.۷۰	۶-۸	۷.۲۸±۰.۵۵	۱۵-۱۷	۱۵.۹۰±۰.۵۹	۲۸-۳۲	۲۹.۶۳±۱.۱۹
بrazجان	۸-۱۱	۹.۱۸±۰.۶۴	۹-۱۲	۱۰.۲۶±۰.۷۲	۱۴-۱۷	۱۶.۰۵±۰.۷۶	۷-۹	۷.۷۴±۰.۵۰	۱۵-۱۷	۱۶.۱۳±۰.۴۷	۲۶-۳۰	۲۸.۴۱±۱.۰۴
دالکی	۸-۱۰	۸.۸۸±۰.۵۲	۹-۱۲	۱۰.۲۳±۰.۵۳	۱۴-۱۷	۱۵.۲۸±۰.۶۰	۶-۸	۶.۹۵±۰.۳۲	۱۵-۱۸	۱۶.۱۰±۰.۴۴	۲۵-۳۲	۲۸.۷۸±۱.۴۰
دره گپ	۸-۱۰	۹.۱۸±۰.۵۹	۱۰-۱۱	۱۰.۶۸±۰.۴۷	۱۵-۱۷	۱۵.۹۰±۰.۵۰	۷-۸	۷.۰۵±۰.۲۲	۱۶-۱۸	۱۷.۳۸±۰.۵۹	۲۹-۳۵	۳۱.۴۸±۱.۳۲
مظفری	۷-۱۰	۸.۹۵±۰.۵۱	۱۰-۱۲	۱۰.۲۸±۰.۴۶	۱۵-۱۷	۱۶.۰۰±۰.۴۶	۶-۸	۷.۱۸±۰.۵۱	۱۶-۱۹	۱۷.۶۴±۰.۵۸	۲۹-۳۲	۳۰.۵۶±۱.۰۲
آغاچری	۸-۱۰	۸.۹۵±۰.۳۲	۱۰-۱۲	۱۰.۵۰±۰.۵۵	۱۵-۱۷	۱۶.۱۳±۰.۴۰	۶-۸	۷.۳±۰.۶۸	۱۷-۱۹	۱۷.۸۰±۰.۴۶	۲۶-۳۲	۲۹.۵۰±۱.۳۴
امیدیه	۹-۱۱	۹.۶۹±۰.۵۵	۱۰-۱۱	۱۰.۴۲±۰.۵۰	۱۵-۱۷	۱۵.۸۱±۰.۶۹	۶-۸	۷.۳۱±۰.۶۲	۱۴-۱۶	۱۵.۰۰±۰.۸۵	۲۷-۳۱	۲۸.۵۰±۰.۹۹
آبادان	۹-۱۱	۹.۶۹±۰.۶۸	۹-۱۲	۱۰.۴۰±۰.۶۹	۱۳-۱۷	۱۵.۳۲±۰.۸۸	۶-۸	۷.۰۸±۰.۳۶	۱۷-۱۹	۱۷.۶۲±۰.۵۵	۲۷-۳۴	۳۰.۳۲±۱.۷۶
خرمشهر	۸-۱۰	۹.۳۵±۰.۵۳	۹-۱۱	۱۰.۳۲±۰.۵۳	۱۴-۱۷	۱۵.۵۵±۰.۶۱	۷-۸	۷.۱۵±۰.۳۶	۱۶-۱۸	۱۷.۱۵±۰.۸۳	۲۸-۳۲	۳۰.۰۳±۱.۲۱

جدول ۳- دامنه تغییرات، میانگین و انحراف معیار ویژگیهای شمارشی در جمعیتهای مختلف (ادامه).

فلس بالای خط جانبی		فلس زیر خط جانبی		فلسهای دور ساقه دمی		فلسهای جلو باله پشتی		خارهای آبششی	
دامنه	میانگین	دامنه	میانگین	دامنه	میانگین	دامنه	میانگین	دامنه	میانگین
۳-۵	۴.۱۰±۰.۴۰	۴-۶	۴.۷۶±۰.۵۱	۶-۸	۷.۰۰±۰.۲۷	۱۲-۱۸	۵۹.۱۴±۱.۱۸	۱۱-۱۶	۱۲.۳۱±۰.۹۳
۳-۵	۴.۱۱±۰.۴۰	۳-۶	۴.۵۱±۰.۶۱	۶-۷	۶.۷۴±۰.۴۴	۱۱-۲۰	۱۴.۸۶±۲.۰۰	۹-۱۵	۱۲.۴۶±۰.۹۵
۴-۵	۴.۱۰±۰.۳۰	۴-۶	۴.۹۸±۰.۵۸	۶-۸	۶.۹۸±۰.۲۸	۱۷-۲۳	۱۹.۶۸±۱.۴۴	۱۳-۱۶	۱۳.۸۰±۰.۶۵
۳-۶	۴.۱۸±۰.۷۵	۳-۶	۴.۶۲±۰.۷۵	۵-۷	۶.۶۹±۰.۵۶	۱۱-۲۳	۱۶.۴۰±۳.۰۱	۱۱-۱۶	۱۳.۰۰±۱.۲۱
۴-۵	۴.۰۳±۰.۱۶	۴-۶	۵.۰۸±۰.۳۵	۷	۷.۰۰±۰.۰۰	۱۱-۱۷	۱۴.۳۸±۱.۴۳	۱۲-۱۸	۱۴.۷۳±۱.۲۲
۴-۵	۴.۰۵±۰.۲۲	۴-۶	۴.۶۵±۰.۵۳	۶-۷	۶.۹۰±۰.۳۰	۱۵-۲۴	۱۸.۶۸±۲.۰۶	۱۱-۱۵	۱۳.۲۸±۰.۹۹
۴	۴.۰۰±۰.۰۰	۴-۵	۴.۶۵±۰.۴۸	۷	۷.۰۰±۰.۰۰	۱۵-۱۹	۱۶.۱۳±۱.۰۴	۱۶-۱۲	۱۴.۳۰±۰.۸۵
۴-۵	۴.۰۳±۰.۱۶	۴-۶	۵.۰۳±۰.۳۶	۶-۷	۶.۹۸±۰.۱۶	۱۳-۲۰	۱۷.۱۳±۱.۴۹	۶-۱۷	۱۳.۷۳±۲.۲۸
۴	۴.۰۰±۰.۰۰	۴-۵	۴.۶۲±۰.۴۹	۶-۷	۶.۹۷±۰.۱۶	۱۲-۱۶	۱۴.۴۹±۰.۹۴	۹-۱۶	۱۳.۸۷±۱.۲۴
۴	۴.۰۰±۰.۰۰	۴-۶	۴.۴۵±۰.۵۵	۶-۷	۶.۹۰±۰.۳۰	۱۳-۱۷	۱۴.۶۳±۱.۰۸	۱۱-۱۵	۱۳.۵۶±۱.۱۱
۴-۵	۴.۰۳±۰.۱۶	۴-۶	۴.۸۰±۰.۶۱	۷	۷.۰۰±۰.۰۰	۱۱-۱۹	۱۵.۸۳±۱.۹۷	۷-۱۷	۱۴.۵۶±۱.۷۵
۴	۴.۰۰±۰.۰۰	۴-۶	۴.۹۵±۰.۳۹	۶-۷	۶.۹۷±۰.۱۶	۱۱-۱۷	۱۳.۷۲±۱.۷۶	۱۰-۱۶	۱۴.۲۱±۱.۰۰
۴-۵	۴.۰۳±۰.۱۶	۴-۵	۴.۳۳±۰.۴۷	۷	۷.۰۰±۰.۰۰	۱۱-۱۷	۱۳.۴۸±۱.۵۴	۱۰-۱۷	۱۴.۳۵±۱.۵۸
۴	۴.۰۰±۰.۰۰	۴-۵	۴.۸۸±۰.۳۳	۶-۷	۶.۹۶±۰.۲۰	۱۲-۱۶	۱۴.۳۸±۰.۹۸	۱۱-۱۵	۱۲.۶۹±۰.۸۴
۴	۴.۰۰±۰.۰۰	۴-۶	۴.۵۷±۰.۵۵	۶-۸	۷.۰۰±۰.۲۴	۱۰-۲۱	۱۴.۲۲±۲.۳۸	۱۲-۱۶	۱۳.۸۱±۰.۹۴
۴	۴.۰۰±۰.۰۰	۴-۶	۴.۹۳±۰.۳۵	۷	۷.۰۰±۰.۰۰	۱۰-۱۶	۱۲.۵۰±۱.۵۹	۱۲-۱۷	۱۳.۵۰±۱.۰۴



شکل ۱- محل‌های نمونه‌برداری از جمعیت‌های کپوردندان جنوب.

## مواد و روشها

منتقل و نگهداری شدند. در مجموع ۱۱ صفت شمارشی در این نمونه‌ها مورد بررسی و مورد مقایسه و تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. این صفات شامل تعداد شعاعهای باله پشتی، شعاعهای باله مخرجی، باله سینه‌ای، باله شکمی، باله دمی، تعداد فلسهای خط جانبی، فلسهای بالا و پایین خط جانبی، خارهای آبششی، فلسهای جلو باله پشتی و فلسهای دور ساقه دمی است. از روش غیرپارامتری برای مقایسه میانگینها و از آنالیز عوامل اصلی (PCA) برای بررسی امکان جداسازی جمعیتها در نرم افزار SPSS 15.0 استفاده شد. از آنجایی که تفاوت معنی‌داری بین صفات شمارشی

تعداد حدود ۲۰ نمونه ماده و ۲۰ نمونه نر از هر یک از جمعیت‌های مختلف این گونه (جمعاً ۶۱۰ نمونه) از مناطق پراکنش آنها در سراسر حوضه‌های جنوب ایران (جدول ۱) توسط تور ریزچشمه جمع‌آوری گردید که در طی نمونه‌برداریهای صورت گرفته در رودخانه‌های ورودی به خلیج فارس و دریای عمان در طول سواحل جنوبی کشور مجموعاً ۱۶ جمعیت از *A. dispar* از این مناطق نمونه‌برداری گردید (شکل ۱). این نمونه‌ها در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت و سپس به تدریج به الکل اتیلیک ۷۰ درصد

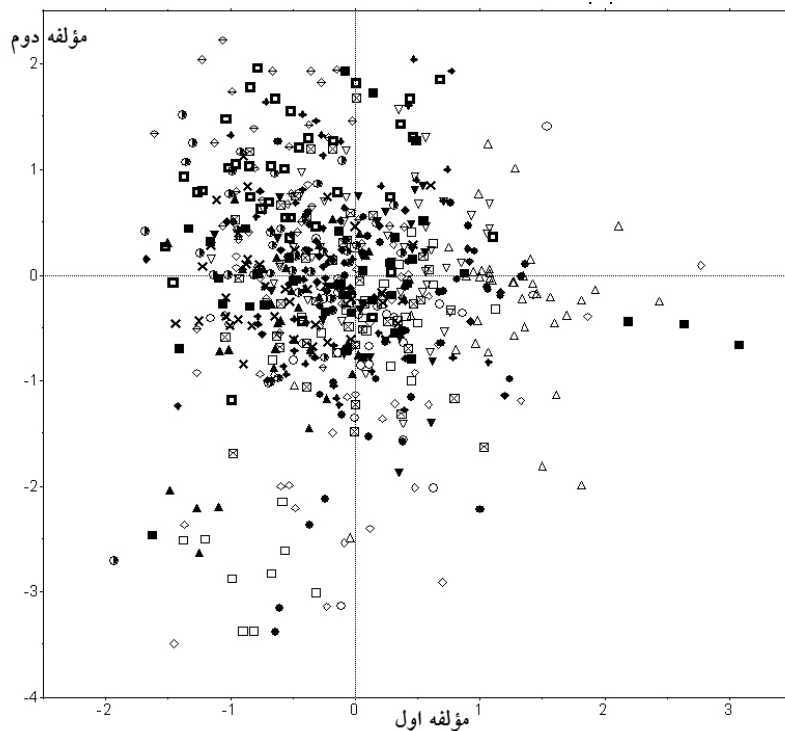
آنها را ناممکن می‌سازد، اما مقایسه با همین منابع محدود نیز نشان می‌دهد که تنوع این صفات بیش از آن است که قبلاً تصور و یا مورد انتظار بوده است. دامنه تغییرات این صفات را می‌توان به شرح جدول ۴ خلاصه نمود. مثلاً تعداد شعاعهای باله پشتی توسط عبدلی (۱۳۷۸) ۹ و همانند (Coad (2008) در این تحقیق ۷-۱۱، شعاعهای باله مخرجی توسط عبدلی (۱۳۷۸) ۱۱-۱۲ و همانند (Coad (2008) در این تحقیق ۸-۱۲، باله سینه‌ای توسط عبدلی (۱۳۷۸) ۱۶-۱۷، توسط (Coad (2008) ۱۲-۱۸ و در این تحقیق ۱۳-۱۶، باله شکمی توسط عبدلی (۱۳۷۸) ۷، توسط (Coad (2008) ۶-۷ و در این تحقیق ۵-۹، باله دمی توسط عبدلی (۱۳۷۸) ۱۵ و در این تحقیق ۱۲-۲۱، تعداد فلسهای خط جانبی توسط عبدلی (۱۳۷۸) ۲۵-۲۷، توسط (Coad (2008) ۲۴-۳۵ و در این تحقیق ۲۵-۳۵، خارهای آبششی توسط (Coad (2008) ۱۱-۲۰ و در این تحقیق ۶-۱۷ به دست آمده و سایر موارد در منابع ذکر نگردیده است.

نرها و ماده‌ها مشاهده نگردید ( $P \geq 0.05$ )، داده‌های آنها با هم ترکیب شدند.

## نتایج و بحث

دامنه، میانگین و انحراف معیار ۱۱ صفت شمارشی مورد بررسی در جمعیت‌های مختلف در جدولهای ۲ و ۳ نشان داده شده است. مقایسه ناپارامتری (کروسکال-والیس) میانگینهای این صفات، به جز در صفت مربوط به تعداد فلسهای بالای خط جانبی، تفاوت معنی‌داری بین جمعیتها نشان می‌دهد ( $P < 0.05$ ). متغیرترین این صفات عبارتند از شعاعهای باله پشتی، باله سینه‌ای، فلسهای خط جانبی، جلو باله پشتی و خارهای آبششی است. با وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگینهای ۱۰ صفت (همه به جز تعداد فلسهای بالای خط جانبی)، در جمعیت‌های مختلف، ولی هم پوشانی بسیار و غیر قابل تمایزی بین آنها وجود دارد که جدایی آنها را ناممکن می‌سازد (جدول ۲ و ۳).

اطلاعات اندکی در منابع در مورد صفات شمارشی این گونه وجود دارد (۳ و ۱۴) که مقایسه نتایج این مطالعه با



شکل ۲- پلات امتیاز مؤلفه‌های ۱ و ۲ در مقابل هم.

جدول ۴- دامنه تغییرات ویژگیهای شمارشی مورد مطالعه در جمعیههای مختلف گونه کپوردندان جنوب ایران

شعاع پستی	شعاع مخرجی	شعاع سینه‌ای	شعاع شکمی	شعاع دمی	فلس خط جانبی	فلس خط بالایی	فلس خط جانبی	فلسهای دور ساقه دمی	فلسهای جلو باله پستی	خارهای آبششی
۷-۱۱	۸-۱۲	۱۳-۱۶	۵-۹	۱۴-۲۱	۲۵-۳۵	۳-۶	۳-۶	۵-۸	۱۰-۲۳	۶-۱۷

جدول ۵- نتیجه آنالیز صفات شمارشی به عاملهای اصلی و واریانس آنها.

عامل	مقادیر ایگن اولیه			مجموع مربع بارها			مجموع چرخیده مربع بارها		
	جمع	% واریانس	% واریانس تجمعی	جمع	% واریانس	% واریانس تجمعی	جمع	% واریانس	% واریانس تجمعی
۱	۲.۲۶۵	۲۲.۶۵۴	۲۲.۶۵۴	۲.۲۶۵	۲۲.۶۵۴	۲۲.۶۵۴	۲.۰۴۲	۲۰.۴۲۲	۲۰.۴۲۲
۲	۱.۶۳۲	۱۶.۳۲۳	۳۸.۹۷۷	۱.۶۳۲	۱۶.۳۲۳	۳۸.۹۷۷	۱.۷۰۳	۱۷.۰۲۹	۳۷.۴۵۰
۳	۱.۱۵۱	۱۱.۵۰۸	۵۰.۴۸۶	۱.۱۵۱	۱۱.۵۰۸	۵۰.۴۸۶	۱.۲۲۳	۱۲.۲۳۴	۴۹.۶۸۴
۴	۱.۱۰۵	۱۱.۰۴۷	۶۱.۵۳۳	۱.۱۰۵	۱۱.۰۴۷	۶۱.۵۳۳	۱.۱۸۵	۱۱.۸۴۹	۶۱.۵۳۳
۵	۰.۸۷۹	۸.۷۸۸	۷۰.۳۲۰						
۶	۰.۸۵۹	۸.۵۹۱	۷۸.۹۱۱						
۷	۰.۷۱۵	۷.۱۵۵	۸۶.۰۶۶						
۸	۰.۵۲۵	۵.۲۵۱	۹۱.۳۱۷						
۹	۰.۴۹۵	۴.۹۵۱	۹۶.۲۶۸						
۱۰	۰.۳۷۳	۳.۷۳۲	۱۰۰.۰۰۰						

جدول ۶- ماتریس مؤلفه‌های چهارگانه.

	عامل			
	۱	۲	۳	۴
شعاعهای باله پستی	۰.۶۳۱	۰.۲۹۱	-۰.۱۳۸	-۰.۱۴۳
شعاعهای باله مخرجی	۰.۷۰۳	۰.۲۴۱	-۰.۰۸۴	-۰.۱۸۷
شعاعهای باله سینه‌ای	-۰.۴۲۰	۰.۵۳۵	۰.۱۱۹	۰.۰۶۲
شعاعهای باله شکمی	-۰.۳۰۱	۰.۶۳۵	-۰.۰۷۹	۰.۱۳۶
شعاعهای باله دمی	۰.۰۱۱	۰.۳۴۹	-۰.۰۵۶۴	۰.۰۵۰۶
فلسهای خط جانبی	۰.۵۲۵	۰.۲۲۸	-۰.۳۴۱	۰.۲۶۴
فلسهای زیرخط جانبی	۰.۴۵۲	-۰.۱۸۸	۰.۴۱۷	۰.۵۱۱
فلسهای دورساقه دمی	-۰.۱۹۵	۰.۶۷۹	۰.۲۴۳	-۰.۴۰۲
فلسهای جلو باله پستی	۰.۷۵۰	۰.۱۳۹	۰.۱۵۴	-۰.۳۰۹
خارهای آبششی	۰.۱۵۸	۰.۳۳۲	۰.۶۴۳	۰.۴۲۸

می‌دهند. همان طور که در جدول ۵ نشان داده شده، مهمترین صفات در مؤلفه ۱ شامل شعاعهای باله پستی و مخرجی، فلسهای خط جانبی، و جلو باله پستی است. مهمترین صفات در مؤلفه دوم شامل شعاعهای باله سینه‌ای، شکمی و دور ساقه دمی است. مهمترین صفات مؤلفه سوم

نتیجه آنالیز این صفات (به جز تعداد فلسهای بالایی خط جانبی که میانگین آنها یکسان است) به مؤلفه‌های اصلی در جدول ۴ نشان داده شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود، این صفات به چهار مؤلفه اصلی تقسیم شده است که جمعاً حدود ۶۱ درصد تغییرات واریانس را توضیح

جمعیت‌های این گونه در حوضه‌های مختلف از یک طرف و مقاومت زیاد آنها در برابر شوری که موجب امکان تبادلات ژنتیکی بین این جمعیتها از طریق آبهای شور ساحلی خلیج فارس و دریای عمان، از طرف دیگر شده، مانع تمایز آنها گردیده است.

**قدردانی:** این پژوهش در قالب طرح پژوهشی شماره INRA822 مصوب معاونت پژوهشی دانشگاه صنعتی اصفهان انجام شده است.

- در چشمه علی دامغان و رودخانه اشتهارد. مجله علمی شیلات ایران، ۱۶(۳): ۱۱۳-۱۲۲.
۵. کیوانی، ی. و محبوبی صوفیانی، ن. ۱۳۸۱. بررسی مقدماتی تنوع کپوردندان‌ماهیان ایران. مجموعه مقالات اولین کنفرانس علوم و تنوع زیستی جانوری ایران، دانشگاه باهنر کرمان، صفحه ۵۳.
۶. کیوانی، ی. و محبوبی صوفیانی، ن. ۱۳۸۲. زیست‌شناسی کپوردندان زاگرس، *Aphanius* (Cyprinodontidae) *vladykovi*. خلاصه مقالات یازدهمین کنفرانس زیست‌شناسی ایران، دانشگاه ارومیه، صفحه ۳۲۸.
۷. کیوانی، ی.، محبوبی صوفیانی، ن.، ابراهیمی، ع. و اسدالله، س. ۱۳۸۵. پراکنش و تنوع کپوردندان جنوب ایران (*Aphanius dispar*). خلاصه مقالات چهاردهمین کنفرانس سراسری و دومین کنفرانس بین‌المللی زیست‌شناسی ایران. دانشگاه تربیت مدرس، ۷-۹ شهریورماه ۱۳۸۵. ص. ۲۶۷.

خارهای آبششی و در مؤلفه چهارم شعاعهای باله دمی و فلسهای زیرخط جانبی است. پس از محاسبه امتیاز فاکتورهای هر متغیر، موارد مربوط به فاکتورهای ۱ و ۲ که بیشترین تغییرات را نشان می‌دهند در مقابل هم پلات شدند ولی خوشه مجزایی برای هیچ یک از جمعیتها نشان داده نشد (شکل ۲).

بنابراین با توجه به هم پوشانی همه این صفات و عدم تشکیل خوشه‌های مشخص برای هیچ یک از جمعیتها، می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً به خاطر زمان کم جدایی

### منابع

۱. اعتمادفرد، ع.، معتبر، م. و وثوقی، غ. ۱۳۶۱. بررسی بیولوژیکی، اکولوژیکی و انتشار جغرافیایی ماهی آفانیوس دیسپار (*Aphanius dispar*) به عنوان یک ماهی لاروخوار بومی فعال در مناطق جنوبی ایران. نامه دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، ۲۸(۲-۴): ۱-۱۲.
۲. سیفعلی، م.، کیابی، ب. و شیدایی، م. ۱۳۸۱. بررسی مورفوتری و مرستیکی سه گونه از جنس آفانیوس در ایران. مجموعه مقالات اولین کنفرانس علوم و تنوع زیستی جانوری ایران، دانشگاه باهنر کرمان، صفحه ۳۹.
۳. عبدلی، ا. ۱۳۷۸. ماهیان آب‌های داخلی ایران. انتشارات موزه تاریخ طبیعی ایران. ۳۷۷ صفحه.
۴. کمال، ش.، بختیاری، م. و عبدلی، ا. ۱۳۸۶. مقایسه برخی ویژگی‌های زیست‌شناسی ماهی گورخری *Aphanius sophiae*
8. Coad, B.W. 198 *Aphanius vladykovi*, a new species of tooth-carp from the Zagros Mountains of Iran (Osteichthyes: Cyprinodontidae). *Env. Biol. Fish.*, 23(1-4): 115-125.
9. Coad, B.W. 1996. Systematics of the tooth-carp genus *Aphanius* Nardo, 18 (Actinopterygii: Cyprinodontidae) in Fars Province, southern Iran. *Biologia, Bratislava*, 51(2):163-172.
10. Coad, B.W. 1998<sub>a</sub>. Threatened fishes of the world: *Lebias ginaonis* (Holly, 1929)(Cyprinodontidae). *Env. Biol. Fish.*, 51(3):28
11. Coad, B.W. 1998<sub>b</sub>. *Lebias ginaonis* (Holly, 1929). Holly's pupfish. *Killi Kontakt, Wommelgem*, 4 pp.
12. Coad, B.W. 2000<sub>a</sub>. Distribution of *Aphanius* species in Iran. *J. Amer. Killi. Assoc.*, 33(6):18 -191.
13. Coad, B.W. 2000<sub>b</sub>. *Aphanius ginaonis* (Holly, 1929). Holly's pupfish. *J. Amer. Killi. Assoc.*, 33(6):192-194.
14. Coad, B.W. 2008 *World Wide Web Electronic Publication. www.briancoad.com, version (05/2008*
15. Coad, B.W. and Abdoli, A. 2000. Systematics of an isolated population of tooth-carp from northern Iran (Actinopterygii: Cyprinodontidae). *Zool. Middle East*, 21:8 -102.

16. Coad, B.W. and Keivany, Y. 1998. *Lebias vladykovi* (Coad, 1988). Killi-Kontakt, 26: 43-48.
17. Coad, B.W. and Keivany, Y. 2000. *Aphanius vladykovi* Coad, 1988. Zagros pupfish, mahi-e gour-e khari. J. Amer. Killi. Assoc., 33(6): 195-198.
18. Esmaili, H.R. and Shiva, A.H. 2006. Reproductive biology of the Persian Tooth-carp, *Aphanius persicus* (Jenkins, 1910) (Cyprinodontidae), in southern Iran. Zool. Middle East, 37: 39--46.
19. Esmaili, H.R., Piravar, Z. and Shiva, A.H. 2007. Karyological Analysis of Two Endemic Tooth-Carps, *Aphanius persicus* and *Aphanius sophiae* (Pisces: Cyprinodontidae), from Southwest Iran. Turk. J. Zool., 31: 69-74.
20. Esmaili, H.R., Ebrahimi, M. and Saifali, M. 2008a. Karyological analysis of five tooth-carps (Actinopterygii: Cyprinodontidae) from Iran. Micron, 39 (2008) 95–100.
21. Esmaili, H.R., Ebrahimi, M., Teimory, A. and Ansary, T.H. 2008b. First Karyological Analysis of an Endemic Fish, Isfahan Tooth-carp, *Aphanius isfahanensis* (Actinopterygii: Cyprinodontidae) from Iran. J. Appl. Anim. Res., 33 (2008): 73-76.
22. Froese, R. and Pauly, D. (Eds.). 2009. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (10/2009).
23. Goren, M., and Rychwalski, E.M. 1978. Hybrids of *Aphanius dispar* and *A. mento*. Zool. J. Linn. Soc., 63: 259-264.
24. Keivany, Y. and Soofiani, N.M. 2004. Contribution to the biology of Zagros tooth-carp, *Aphanius vladykovi* in central Iran (Cyprinodontidae). Env. Biol. Fish., 71(2): 165-169.
25. Hrbek, T., Keivany, Y. and Coad, B.W. 2006. New species of *Aphanius* (Teleostei, Cyprinodontidae) from Isfahan province of Iran and a reanalysis of other Iranian species. Copeia, 2006(2): 244-255.
26. Pazooki, J., Sheidaj M. and Korani, M.M. 2008. A systematic and ecological study of *Apanius vladykovi* Coad, 1988 (Actinopterygii: Cyprinodontidae) in Iran. Zool. Middle East, 43: 85-90.

## **Meristic variations in the populations of southern Iranian toothcarp, *Aphanius dispar dispar* (Teleostei: Cyprinodontidae)**

**Keivany Y., Mahboobi Soofiani N.A., Ebrahimi E. and Asadollah S.**

**Fisheries Dept., Faculty of Natural Resources, Isfahan University of Technology, Isfahan I.R. of IRAN**

### **Abstract**

The southern Iranian toothcarp, *Aphanius dispar dispar*, is a subspecies of cyprinodontids which is widely distributed in the Persian Gulf and Sea of Oman river basins. About 20 male and 20 female specimens of each 16 populations (610 specimens in total) were sampled. The samples were fixed in 10% formalin and gradually transferred to and preserved in 70% ethanol. Eleven meristic characters including dorsal, anal, pectoral, pelvic, caudal fin rays, gill rakers, lateral line scales and scales above and below the lateral line, circumpeduncle scales, and predorsal scales were counted on the specimens. Although significant differences ( $P < 0.05$ ) exist amongst 10 out of 11 characters (all but the scales above the lateral line), their wide overlaps preload them from differentiating the populations. Principal component analysis (PCA) could not differentiate the populations. It seems that these populations have not genetically enough isolated.

**Keywords:** Cyprinodontidae, Ichthyology, Meristics, Morphology, Persian Gulf