

بررسی مورفومتریک و مریستیک جمعیت‌های محدود ماهی گورخری (*Aphanius vladykovi*, Coad1988) در استان چهارمحال و بختیاری

مهدی مردانی کرانی*، مسعود شیدایی و جمیله پازوکی

تهران، اوین، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم، گروه زیست شناسی

تاریخ پذیرش: ۸۶/۱/۲۹

تاریخ دریافت: ۸۵/۱/۳۰

چکیده

۱۱۶ نمونه ماهی برای مطالعه بیومتری صید، و برای هر ماهی ۳۵ صفت نسبی، ۱۴ صفت مریستیک و ۲۴ صفت مورفومتریک محاسبه شد. با استفاده از نرم افزار SPSS، جهت گروه بندی نمونه‌ها از تجزیه خوشه‌ای بروش Ward استفاده گردید. تجزیه به عاملها (Factor Analysis) با استفاده از مؤلفه‌های اصلی انجام شد. برای تشخیص و یا احتمال وجود تفاوت معنی دار بین جمعیتها، نر و ماده‌ها در گروههای مجزا قرار گرفتند و آنگاه از ANOVA بروش Oneway بین هشت گروه، استفاده و مشخص گردید کدام صفات در بین هشت گروه اختلاف معنی دار دارد. نتیجه آنالیزها وجود دو شکلی جنسی را در بین افراد نر و ماده هر چهار ایستگاه نشان داد. همچنین از نظر دندروگرامها، تمایز ایستگاهها در خوشه‌های مجزا دیده شد. چند صفت مورفومتریک که بیشترین نقش را در تمایز جمعیتها نشان داد عبارتند از: فاصله باله شکمی تا نوک پوزه، فاصله باله پشتی تا نوک پوزه، طول کل، فاصله باله مخرجی تا نوک پوزه، عرض سر و ارتفاع سر. با استفاده از ANOVA بروش Oneway، ۵۵ صفت از ۷۲ صفت بین ایستگاهها در سطح ۹۵ درصد اختلاف معنی دار نشان دادند.

واژه های کلیدی: سیستماتیک، Cyprinodontidae *Aphanius vladykovi*، کپور ماهیان دندانه دار، ایران.

* نویسنده مسئول، تلفن تماس: ۲۹۹۰۲۷۲۰، پست الکترونیک: mmardanikorani@yahoo.com

مقدمه

این دو گونه تعداد نسبتاً زیاد فلس بر روی خط جانبی در *A. vladykovi* و تفاوت الگوی رنگ آمیزی می باشد. پیشینه تحقیقی بر روی این ماهی شامل مطالعه مقدماتی زیست شناختی می باشد (۵ و ۸). در این مقاله چهار جمعیت از این گونه در امتداد کوههای زاگرس برای مطالعه بیوسیستماتیکی بمنظور تفاوت‌های بین جمعیتی بررسی شده است. سه ایستگاه برای اولین بار مطالعه شد. فراوانی این گونه نسبت به سالهای قبل کاهش چشمگیر نشان داد، یکی از این عوامل گریختن ماهی قزل آلائی رنگین کمان از استخرهای مصنوعی خود می باشد که این ماهی بومی را طعمه خود می کند، بطوریکه ده ها عدد از این ماهی در دستگاه گوارش قزل آلائی رنگین کمان دیده

ماهیان گورخری (*Aphanius*) تنها جنس خانواده Cyprinodontidae (کپور ماهیان دندانه دار) در ایران می باشد (۲). تا قبل از سال ۱۹۸۷ ماهیان گورخری ایران با پنج گونه شناسایی می شدند. در سال ۱۹۸۷ ششمین گونه این جنس با نام *Aphanius vladykovi* توسط Coad (۱) ماهی شناس کانادایی در تالاب بین المللی چغاخور واقع در استان چهارمحال و بختیاری شناسایی شد (۳ و ۸). این گونه بومی استان می باشد. بیشترین قرابت را با *A. sophiae* دارد که هر دو از جد قدیمی مشترکشان با وقایع کوهزایی زاگرس و وجود گذرگاههای کوهستانی با شدت جریان آب بسیار زیاد در سرشاخه‌های بالا دست کارون، از هم جدا گردیده‌اند (۱). صفت برجسته ممیز بین

شده است. یک توده مرگ و میر از این ماهی نیز قبلاً در تالاب بین المللی چغاخور دیده شده است (۸).

مواد و روشها

۱۱۶ نمونه ماهی برای مطالعه بیومتری صید شد (۲۳ ماهی از تالاب چغاخور، ۳۰ ماهی از تالاب شلمزار، ۳۳ ماهی از رودخانه کران و ۳۰ ماهی از رودخانه چگاهست). برای هر ماهی ۳۵ صفت نسبی، ۱۴ صفت مریستیک و ۲۴ صفت مورفومتریک اندازه گیری شد. با استفاده از نرم افزار SPSS، ابتدا جهت گروه بندی نمونه‌ها از تجزیه خوشه‌ای به روش Ward استفاده گردید، که این تجزیه خوشه‌ای ابتدا در بین افراد نر و ماده یک جمعیت و سپس بین جمعیت‌ها صورت گرفت.

در مرحله دوم از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی دو مؤلفه که بیشترین نقش را در ایجاد تنوع داشتند، محاسبه شد و با استفاده از این دو مؤلفه نمودار رسته بندی آنها رسم شد. تجزیه به عاملها (Factor Analysis) با استفاده از مؤلفه‌های اصلی انجام، و در نتیجه مقدار ویژه هر عامل (Eigen value) محاسبه شد، که بیانگر نقش هر عامل در ایجاد تنوع است. برای تشخیص و یا احتمال وجود تفاوت معنی دار بین جمعیتها، نر و ماده‌ها در گروههای مجزا قرار گرفتند و آنگاه از ANOVA بروش Oneway بین هشت گروه، استفاده شد. نمونه‌های مطالعه شده از عمق ۴۰ سانتی متری کنار رودخانه و یا تالاب صید گردید جزئیات ایستگاه‌ها و موقعیت جغرافیایی آنها در جدول ۱ و شکل ۱ آورده شده است. آب ایستگاهها از نوع شیرین با سطح نیمه شفاف، کف رودخانه گلی توأم با سنگریزه می باشد. در هر چهار ایستگاه گیاه *Myriophyllum spicatum* بیشترین فراوانی را داشته و این گونه اغلب به صورت دسته جمعی (School) در لابه لای این گیاه آبی مخفی می شوند. درجه حرارت آب حدود ۲۸ درجه سانتی گراد می باشد. درجه حرارت آب از ۳۵ درجه سانتی گراد در تابستان تا ۲۸- درجه

سانتی گراد در زمستان متغیر است. جمع آوری نمونه‌ها با کمک ساچوک و در دو مکان از هر ایستگاه طی تابستان ۱۳۸۳ صورت گرفت. نمونه‌ها بلافاصله در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت و نگهداری، و به آزمایشگاه آبیان گروه زیست شناسی دانشگاه شهید بهشتی منتقل شد. اندازه گیری و شمارش بر اساس روش Hubbs & Lagler (1958) صورت گرفت (۷). با استفاده از داده‌های خام بکمک نرم افزار SPSS ver 11.5 تجزیه عاملها (Factor Analysis=FA) و تجزیه مولفه‌های اصلی (Principal Components Analysis=PCA) انجام شد (۶).

نتایج

محدوده پراکنش این گونه در امتداد بخشی از زاگرس بوده و با توجه به موقعیت زاگرس در ایران ایستگاه‌ها در امتداد شمال غربی - جنوب شرقی واقع شده اند (شکل ۱). نمای ظاهری این گونه نیز در شکل ۲ دیده می شود.

تجزیه خوشه‌ای صفات به روش Ward بر اساس داده‌های مورفولوژی برای جمعیت چغاخور در شکل ۳ ارائه شده است. تجزیه به مؤلفه‌های اصلی PCA در جمعیت چغاخور بر اساس صفات ریختی آنها انجام شد. هشت مؤلفه اول ۸۶/۶۵ درصد تنوع را نشان می دهند. فاکتور اول حدود ۵۲ درصد و فاکتور دوم حدود ۶ درصد از تغییرات کلی داده‌ها را نشان می دهد.

در فاکتور اول صفات طول کل، فاصله باله شکمی تا نوک پوزه، فاصله باله مخرجی تا نوک پوزه، فاصله بین نوک پوزه و لبه عقبی استخوان اپرکولوم، اندازه گیری سر از دو طرف اپرکولوم بسته از بالا، فاصله بین سطح بالای سر تا کناره پائین اپرکولوم، حداکثر ارتفاع بدن، فاصله وسط نوک پوزه تا جلوی استخوان چشم، فاصله بین دو گوشه دهان، فاصله بین انتهای باله پشتی تا انتهای بدن، حداقل ارتفاع در ساقه دم و وزن عامل بیشترین تغییر در بین افراد این جمعیت است. نمودار رسته بندی

بر اساس دو فاکتور اول و دوم PCA در افراد نر وماده ایستگاه چغاخور در شکل ۴ ارائه شده است.

جدول (۱) نام و مشخصات ایستگاههای مورد مطالعه

نام	مشخصات
کران	رودخانه ای که در ۴ کیلومتری فارسان در استان چهارمحال و بختیاری قرار دارد و از سرشاخه های بالادست کارون می باشد. عرض جغرافیایی = 32.22241° طول جغرافیایی = 50.63420°
چغاهست	رودخانه ای که در ۱۰ کیلومتری فارسان در استان چهارمحال و بختیاری قرار دارد و از سرشاخه های بالادست کارون می باشد. عرض جغرافیایی = 32.18763° طول جغرافیایی = 50.61808°
شلمزار	تالاب کوچکی که در ۳۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرکرد در استان چهارمحال و بختیاری قرار دارد. عرض جغرافیایی = 32.03183° طول جغرافیایی = 50.82342°
چغاخور	تالاب بین المللی که در ۱۵ کیلومتری شرق بلداجی در استان چهارمحال و بختیاری قرار دارد. عرض جغرافیایی = 31.90971° طول جغرافیایی = 50.89685°

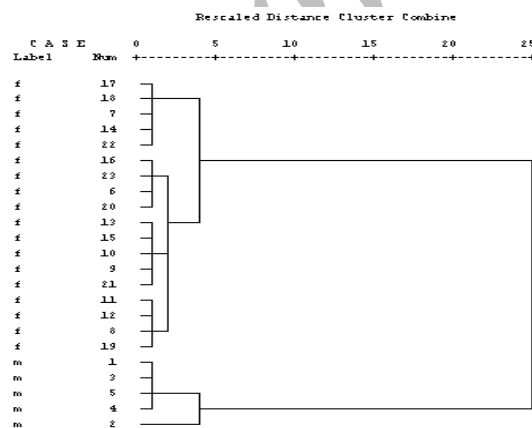


شکل (۱) نقشه ایران و موقعیت استان چهارمحال(پایین)، موقعیت جغرافیایی ایستگاههای صید شده در استان (بالا).

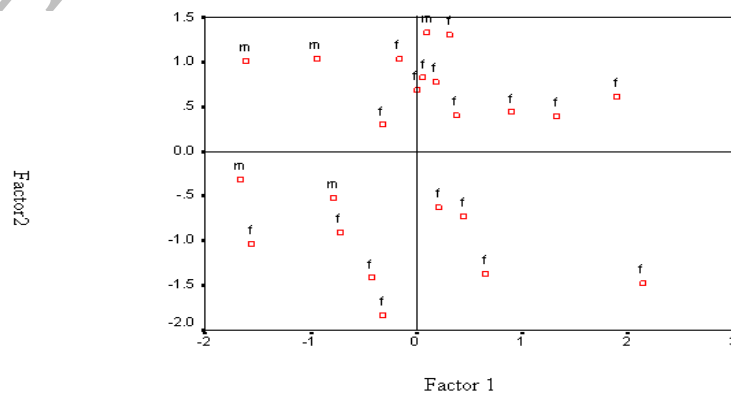


----- (1Cm)

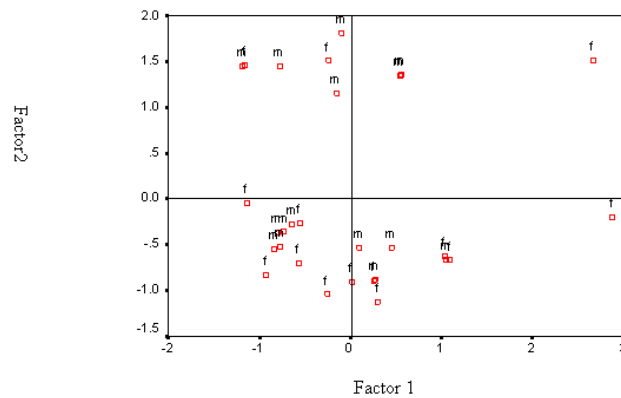
شکل (۲) *Aphanis vladykovi*، جنس ماده (بالا) و نر (پایین).



شکل (۳) دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای به روش Ward بر اساس کل صفات در افراد ایستگاه چغاخور



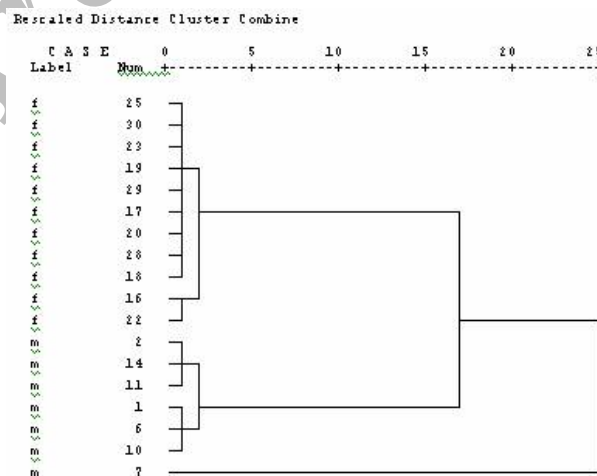
شکل (۴) نمودار رسته بندی بر اساس دو فاکتور اول و دوم PCA در افراد نر و ماده ایستگاه چغاخور



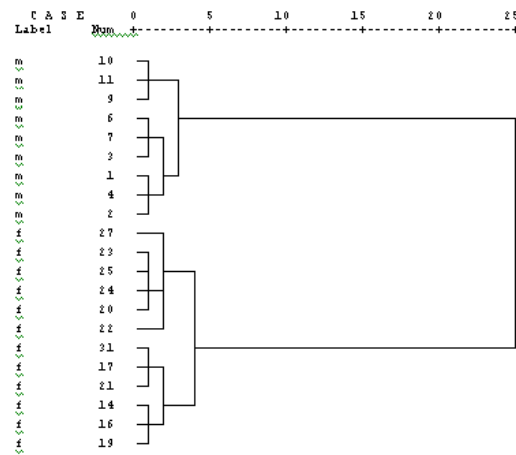
شکل (۵) نمودار رسته بندی بر اساس دو فاکتور اول و دوم PCA در افراد نر و ماده ایستگاه چغاخور

پوزه و لبه عقبی استخوان اپرکولوم، اندازه گیری سر از دو طرف اپرکولوم بسته از بالا، فاصله بین سطح بالای سر تا کناره پائین اوپرکولوم، حداکثر ارتفاع بدن، فاصله وسط نوک پوزه تا جلوی استخوان چشم، فاصله بین دو گوشه دهان، طول بلندترین اشعه از قاعده تا نوک در باله سینه‌ای، فاصله بین مبدأ باله سینه‌ای تا مبدأ باله شکمی، فاصله بین مبدأ باله شکمی تا مبدأ باله مخرجی، حداقل ارتفاع در ساقه دم و وزن ضریب عامل بالای ۰/۹ داشته و عامل بیش ترین تغییر در بین افراد این جمعیت بوده‌اند. تجزیه خوشه‌ای صفات به روش Ward بر اساس داده‌های ریخت شناختی برای جمعیت کران در شکل ۷ ارائه شده است. تجزیه به مؤلفه‌های اصلی PCA در جمعیت کران بر اساس صفات ریختی آنها انجام شد.

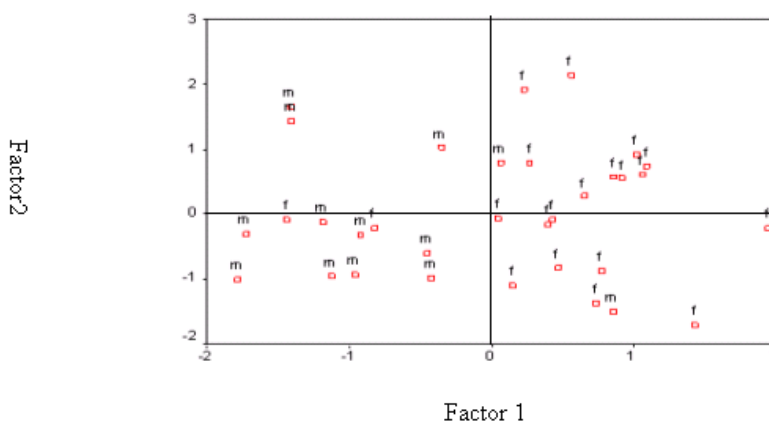
نمودار رسته بندی بر اساس دو فاکتور اول و دوم PCA در افراد نر و ماده ایستگاه شلمزار در شکل ۵ ارائه شده است. تجزیه خوشه‌ای صفات به روش Ward بر اساس داده‌های ریخت شناختی برای جمعیت شلمزار در شکل ۶ نشان داده شده است. تجزیه به مؤلفه‌های اصلی PCA در جمعیت شلمزار بر اساس صفات ریختی آنها انجام شد. نه مؤلفه اول ۹۰/۲۹ درصد تنوع است، فاکتور اول حدود ۵۴ درصد و فاکتور دوم حدود ۶ درصد از تغییرات کلی را نشان می دهند. فاکتور اول صفات طول کل، فاصله مبدأ باله شکمی تا نوک پوزه، فاصله مبدأ باله مخرجی تا نوک پوزه، فاصله مبدأ باله پشتی تا نوک پوزه، حد اکثر قطر عمودی چشم، فاصله بین استخوانهای دو چشم، فاصله بین چشم تا انتهای اوپرکولوم، فاصله بین نوک



شکل (۶) دندوگرام حاصل از تجزیه خوشه ای بروش Ward بر اساس کل صفات در افراد ایستگاه شلمزار



شکل (۷) دندوگرام حاصل از تجزیه خوشه ای بروش Ward بر اساس کل صفات در افراد ایستگاه کران



شکل (۸) نمودار رسته بندی بر اساس دو فاکتور اول و دوم PCA در افراد نر و ماده ایستگاه کران

جدول (۲) توصیف صفات مورفومتریک *Aphanius vladykovi*

شماره	صفت	توصیف صفت
1	Total length	طول کل
2	Predorsal length	فاصله باله پشتی تا نوک پوزه
3	Preventral length	فاصله باله شکمی تا نوک پوزه
4	Preanal length	فاصله باله منتهی تا نوک پوزه
5	Head length	فاصله بین نوک پوزه و لبه عقبی استخوان اپرکولوم
6	Head width	اندازه گیری سر از دو طرف اپرکولوم بسته از بالا
7	Head depth	فاصله بین سطح بالای سر تا کناره پائین اوپرکولوم
8	Body depth	حداکثر ارتفاع بدن
9	Snout length	فاصله وسط نوک پوزه تا جلوی استخوان چشم
10	Mouth width	فاصله بین دو گوشه دهان
11	Orbit diameter	حد اکثر قطر عمودی چشم
12	Interorbital distance	فاصله بین استخوان های دو چشم
13	Post orbital length	فاصله بین چشم تا انتهای اوپرکولوم
14	Caudal peduncle length	فاصله بین انتهای باله پشتی تا انتهای بدن

15	Caudal peduncle depth	حداقل ارتفاع در ساقه دم
16	Pectoral fin length	طول بلندترین اشعه از قاعده تا نوک در باله سینه‌ای
17	Ventral fin length	طول بلندترین اشعه از قاعده تا نوک در باله شکمی
18	Dorsal fin length	طول اتصال باله پشتی به بدن
19	Dorsal fin depth	طول بلندترین اشعه از قاعده تا نوک در باله پشتی
20	Anal fin length	طول اتصال باله مخرجی به بدن
21	Anal fin depth	طول بلندترین اشعه از قاعده تا نوک در باله مخرجی
22	Pectoral-ventral fin distance	فاصله بین مبدأ باله سینه‌ای تا مبدأ باله شکمی
23	Ventral- anal fin distance	فاصله بین مبدأ باله شکمی تا مبدأ باله مخرجی
24	Weight	وزن

جدول (۳) توصیف صفات مریستیک *Aphanius vladykovi*

25	Dorsal fin ray	تعداد اشعه باله پشتی
26	Anal fin ray	تعداد اشعه باله مخرجی
27	Pectoral fin ray	تعداد اشعه باله سینه‌ای
28	Ventral fin ray	تعداد اشعه باله شکمی
29	Lateral line scales	تعداد فلس بر روی خط جانبی
30	Caudal peduncle scales	تعداد فلس از انتهای باله پشتی تا باله دم
31	Dorsal fin- lateral line scales	تعداد فلس از ابتدای باله پشتی تا خط جانبی
32	Ventral fin- lateral line scales	تعداد فلس از ابتدای باله شکمی تا خط جانبی
33	Anal fin- lateral line scales	تعداد فلس از ابتدای باله مخرجی تا خط جانبی
34	Gill raker	تعداد خارهای آبششی
35	Total vertebrae	تعداد کل مهره‌ها
36	Pre caudal vertebrae	تعداد مهره‌ها از سر تا انتهای باله پشتی
37	Caudal vertebrae	تعداد مهره‌ها از انتهای باله پشتی تا صفحه هیپورال
38	Flank bar	تعداد نوارهای پهلویی

تجزیه خوشه‌ای صفات بروش Ward براساس داده‌های مورفومتریک برای جمعیت چگاهست در شکل ۹ ارائه شده است. تجزیه به مؤلفه‌های اصلی PCA در جمعیت چگاهست براساس صفات ریختی آنها انجام شد. هفت مؤلفه اول دارای ۸۷/۴۳ درصد تنوع است، فاکتور اول حدود ۵۷ درصد و فاکتور دوم حدود شش درصد از تغییرات کلی را نشان می‌دهند. در فاکتور اول صفات طول کل، فاصله مبدأ باله شکمی تا نوک پوزه، فاصله مبدأ باله مخرجی تا نوک پوزه، فاصله مبدأ باله پشتی تا نوک پوزه، حداکثر قطر عمودی چشم، فاصله بین استخوانهای دو چشم، فاصله بین چشم تا انتهای اوپرکولوم، فاصله بین نوک پوزه و لبه عقبی استخوان اوپرکولوم، اندازه گیری سر

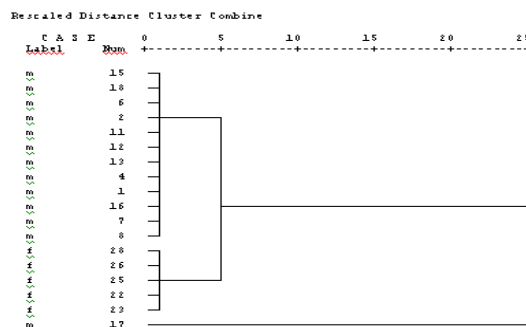
هشت مؤلفه اول دارای ۸۶/۲۱ درصد تنوع است، فاکتور اول حدود ۴۷ درصد و فاکتور دوم حدود هشت درصد از تغییرات کلی را نشان می‌دهند. در فاکتور اول صفات طول کل، فاصله مبدأ باله شکمی تا نوک پوزه، فاصله مبدأ باله مخرجی تا نوک پوزه، فاصله مبدأ باله پشتی تا نوک پوزه، فاصله بین چشم تا انتهای اوپرکولوم، فاصله بین نوک پوزه و لبه عقبی استخوان اوپرکولوم، اندازه گیری سر از دو طرف اوپرکولوم بسته از بالا، فاصله بین سطح بالای سر تا کناره پائین اوپرکولوم و وزن ضریب عامل بالای ۰/۹ داشته و عامل بیش‌ترین تغییر در بین افراد این جمعیت بوده‌اند، نمودار رسته بندی بر اساس دو فاکتور اول و دوم PCA در افراد نر و ماده ایستگاه کران در شکل ۸ ارائه شده است.

تا نوک پوزه، حداکثر ارتفاع بدن، فاصله وسط نوک پوزه تا جلوی استخوان چشم، فاصله بین دو گوشه دهان، فاصله بین انتهای باله پشتی تا انتهای بدن، حداقل ارتفاع در ساقه دم، فاصله بین استخوانهای دو چشم، حداکثر قطر عمودی چشم، فاصله بین چشم تا انتهای اوپرکولوم، طول بلندترین اشعه از قاعده تا نوک در باله سینه‌ای، فاصله بین مبدأ باله سینه‌ای تا مبدأ باله شکمی، طول بلندترین اشعه از قاعده تا نوک در باله مخرجی، فاصله بین مبدأ باله شکمی تا مبدأ باله مخرجی و وزن عامل بیشترین تغییر در بین افراد این جمعیت است. در فاکتور دوم صفات نسبی طول کل به طول باله سینه‌ای، طول سر بطول باله شکمی، فاصله باله شکمی و مخرجی بطول باله سینه‌ای و فاصله باله شکمی و مخرجی به طول باله شکمی عامل بیشترین تغییر در بین افراد این جمعیت می باشند. نمودار رسته بندی بر اساس دو فاکتور اول و دوم PCA در افراد چهارایستگاه در شکل ۱۱ ارائه شده است.

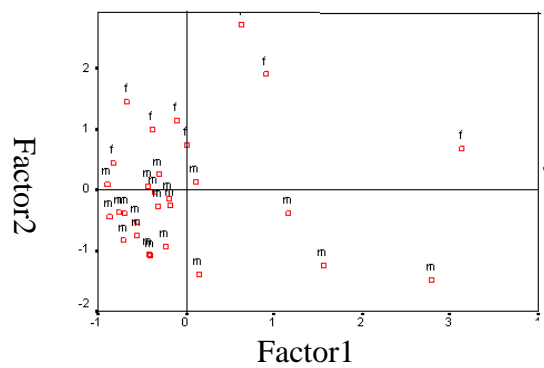
ANOVA به شکل Oneway بمنظور تعیین اختلاف معنی دار بین ایستگاهها صورت گرفت در این آنالیز، هر جمعیت به دو گروه نر و ماده متمایز شده و با این احتساب، LSD در بین هشت گروه صورت گرفت. از ۷۲ صفت کمی و نسبی، ۵۷ صفت در بین هشت گروه اختلاف معنی دار دارند. سطح اختلاف ۹۵ درصد در نظر گرفته شده است. تقریباً می توان گفت که در بین جمعیت ها اختلاف ۸۰ درصد از صفات معنی دار است.

از دو طرف اوپرکولوم بسته از بالا، فاصله بین سطح بالای سر تا کناره پائین اوپرکولوم، حداکثر ارتفاع بدن، فاصله وسط نوک پوزه تا جلوی استخوان چشم، فاصله بین دو گوشه دهان، طول بلندترین اشعه از قاعده تا نوک در باله سینه‌ای، فاصله بین مبدأ باله سینه‌ای تا مبدأ باله شکمی، حداقل ارتفاع در ساقه دم، فاصله بین انتهای باله پشتی تا انتهای بدن، طول بلندترین اشعه از قاعده تا نوک آن در باله مخرجی و وزن ضریب عامل بالای ۰/۹ داشته و عامل بیشترین تغییر در بین افراد این جمعیت است. در فاکتور دوم صفات تعداد نوارهای پهلویی و تعداد خارهای آبششی ضریب عامل بالای ۰/۸ داشته و عامل بیشترین تغییر در بین افراد این جمعیت می باشد. نمودار رسته بندی بر اساس دو فاکتور اول و دوم PCA در افراد نر و ماده ایستگاه چگاهست در شکل ۱۰ ارائه شده است.

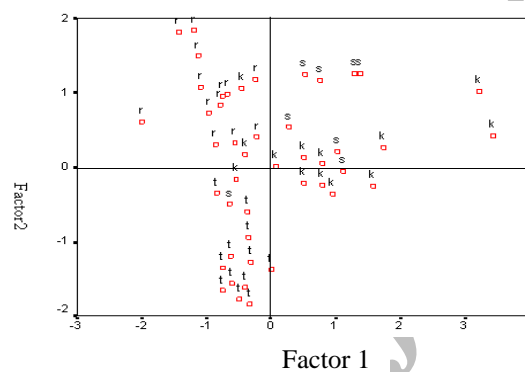
دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای به روش Ward در جمعیت‌های گونه مورد مطالعه در شکل ۱۲ ارائه شده است. تجزیه به مؤلفه‌های اصلی PCA در چهار جمعیت بر اساس صفات ریختی آنها انجام شد. ۱۷ مؤلفه اول دارای ۸۵/۹۴ درصد تنوع بوده و فاکتور اول حدود ۳۳ درصد و فاکتور دوم حدود شش درصد از تغییرات کلی داده‌ها را نشان می دهد. در فاکتور اول صفات طول کل، فاصله باله شکمی تا نوک پوزه، فاصله باله مخرجی تا نوک پوزه، فاصله بین نوک پوزه و لبه عقبی استخوان اوپرکولوم، اندازه گیری سر از دو طرف اوپرکولوم بسته از بالا، فاصله بین سطح بالای سر تا کناره پائین اوپرکولوم، فاصله باله پشتی



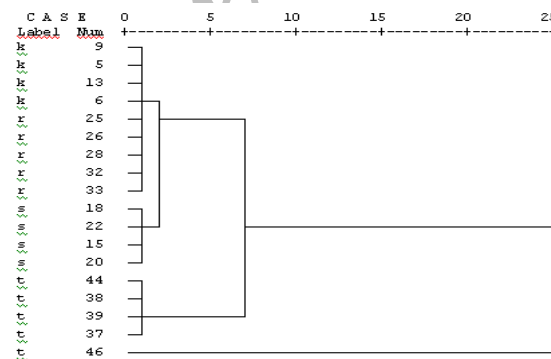
شکل (۹) دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای بروش Ward بر اساس کل صفات در افراد ایستگاه چگاهست



شکل (۱۰) نمودار رسته بندی بر اساس دو فاکتور اول و دوم PCA در افراد نر و ماده ایستگاه چغاهست



شکل (۱۱) نمودار رسته بندی بر اساس دو فاکتور اول و دوم PCA در افراد چهار ایستگاه (k: کران، s: شلمزار، t: چغاهست و r: چغاخور)



شکل (۱۲) دندوگرام حاصل از تجزیه خوشه ای بروش Ward بر اساس کل صفات در افراد ۴ ایستگاه (k: کران، s: شلمزار، t: چغاهست و r: چغاخور)

بحث

مورفومتریک در تمایز ایستگاهها اهمیت کمتری دارد که مبین عدم وجود تفاوت ژنتیکی بین جمعیتی است. همانطور که در شکل ۱۲ دیده می شود همه نمونهها در سطح فاصله ۲۵ در دو کلاستر قرار گرفته اند. بطوریکه نمونه ۴۶ که نر و متعلق به ایستگاه چغاهست می باشد در یک خوشه و سایر نمونهها در یک خوشه قرار می گیرند.

همانطور که در دندروگرامها و رسته بندی بر اساس PCA مشاهده می گردد، براساس چند صفت مورفومتریک تقریباً مشترک، نرها و ماده ها کاملاً جدا قرار گرفته است و صفات مریستیک در این زمینه نقش کم تری دارند (تنها در فاکتور دوم) صفات مریستیک در مقایسه با صفات

تری دارند، البته این قرابت از نظر فاصله و موقعیت جغرافیایی ایستگاهها قابل تفسیر نیست، زیرا ایستگاههای کران و چغاخور حداکثر فاصله را نسبت به یکدیگر (از نظر جغرافیایی) دارند. *Aphanius persicus* نیز قبلاً از *A.sophiae* با ۸۱ درصد تفاوت از ۳۷ صفت بیومتری در تاکسون فعلی قرار گرفت (۴). بمنظور درک بهتر وضعیت سیستماتیک جمعیت این گونه و احتمال وجود تاکسون جدید بروشهای بیومولکولی مانند بررسی mt DNA و روشهای سیتوژنتیکی از جمله تعداد کروموزوم نیاز است.

کلاستری که سایر نمونهها در آن قرار دارند خود در سطح فاصله ۸ به دو کلاستر متمایز می شود که در یک کلاستر نمونههای ایستگاه چگاهست، و در کلاستر دیگر سه ایستگاه باقی مانده قرار می گیرند. کلاستر مربوط به سه ایستگاه خود در فاصله ۲ به دو کلاستر متمایز می شود که در یک کلاستر، نمونههای ایستگاه شلمزار و در کلاستر دیگر نمونههای ایستگاههای کران و چغاخور جای دارند، البته نمونههای مربوط به یک ایستگاه در کنار هم قرار دارد. پس براساس این دندروگرام می توان گفت که نمونههای چگاهست از سایر ایستگاهها متمایز بوده و نمونههای ایستگاههای کران و چغاخور با هم قرابت بیش

منابع

- 1) Coad, B.W. (1987) Zoogeography of the Fresh water fishes of Iran. p. 213-228. proceeding of the symposium of the Fauna and Zoogeography of the Middle East. Mainz, 1985 Beihefte Zum Tubinger Atlas des vorderen orientis, Reihe A, 28: 1-338. Wiesbaden.
- 2) Coad, B.W. (1988). *Aphanius vladykovi*, a new species of tooth-carp from the zagros mountains of Iran. (osteichthyes: cyprinodontidae) Environmental Biology of fishes. 23: 115-125.
- 3) Coad, B.W. (1995) Fresh water fishes of Iran. Natural Academy of Sciences. Bobemicae. 29: 1-164.
- 4) Coad, B.W. (1996) Systematics of the tooth-carp genus *Aphanius* Nardo, 1827 (Actinopterygii: cyprinodontidae) in Fars province, southern Iran. Biologia, Bratislava. 51: 163-172.
- 5) Coad, B.W. & Y. Keivany (2000) *Aphanius vladykovi* Coad, 1988. zagros pupfish, mahi-e gour-e khari. Journal of the American killifish. 33: 195-198.
- 6) Coad, B.W. and A. Abdoli. (2000): Systematics of an isolated population of tooth-carp from northern Iran (Actinopterygii: Cyprinodontidae). Zoology in the Middle East, 21: 87-102.
- 7) Hubbs, C.L. and K.F. Lagler (1958): Fishes of the Great Lakes Region. Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem. p. 213.
- 8) Keivany, Y. & N.M. Soofiani (2002) contribution to the biology of zagros tooth-carp, *Aphanius vladykovi* (cyprinodontidae) in central Iran. Environmental Biology of fishes. 71(2): 165-169.

Morphometric and meristic study of Zebra fish (*Aphanius vladkovi*) in Charmahal and Bakhteyari Province

Mardani Karani M., Sheidai M. and Pazooki J.

Faculty of Biological Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, I.R. of Iran

Abstract

A multivariate statistical analysis was performed on morphological characters of four populations of *Aphanius vladkovi*. Factor Analysis revealed that interlocality morphological variations are due to some morphometrical characters such as total length, predorsal length, preventral length, preanal length, head length, head width and head depth. By using oneway ANOVA Analysis of the 72 meristic and morphometric characters examined for males and females, 55 were significantly different ($p > 0.05$) between all populations samples. In this study, three localities for *Aphanius vladkovi* were found for the first time.

Key words: Systematics, *Aphanius vladkovi*, Cyprinodontidae, Iran.