دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "پژوهش‌های ماهی شناسی کاربردی"
دوره دوم، شماره دوم، تابستان ۹۳
http://jair.gonbad.ac.ir

مقایسه ریخت‌سنجی شگ‌ماهی *Alosa braschnikowii* (Borodin, 1904) در حوضه جنوبی دریای خزر

سارا پاک‌نژاد[۱]، عادله حیدری*[۲]، حمیدرضا جمال‌زاده[۳]، حمیدفغانی لنگرودی[۳] و سیدحامد موسوی ثابت[۴]

[۱]دانش‌آموخته کارشناس‌ارشد شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن، تنکابن، ایران
[۲]دانشجو دکتری شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا، ایران
[۳]استادیار، دانشگاه آزاداسلامی واحد تنکابن، تنکابن، ایران
[۴]استادیار، گروه شیلات، دانشکده منابع‌طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا، ایران

تاریخ ارسال: ۹۲/۱۲/۲۱؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/۲/۱۸

چکیده

***Alosa braschnikowii* از فراوان‌ترین شگ‌ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر محسوب می‌شود. این مطالعه به منظور مقایسه خصوصیات ریختی و شمارشی شگ‌ماهی در شش منطقه در حوضه جنوبی دریای خزر شامل: میانکاله، ساری، تنکابن، انزلی، رضوانشهر و آستارا به اجرا درآمد. در مجموع صفات ریختی و شمارشی ۱۸۱ قطعه ماهی صید شده به‌وسیله پره ساحلی در آبان ۱۳۹۱ مورد بررسی و مقایسه قرارگرفت. در این مطالعه ۳۳ صفت ریختی و ۱۰ صفت شمارشی بررسی شد. داده‌های ریختی (پس از استانداردسازی)، توسط آزمون تجزیه به مولفه‌های اصلی و تابع متمایز کننده مورد تحلیل قرار گرفت. تجزیه و تحلیل واریانس تک‌متغیره و آزمون کروسکال والیس نشان دادند که از ۳۳ صفت ریختی مورد بررسی ۳۲ صفت و از ۱۰ صفت شمارشی ۴ صفت در ۶ ایستگاه مورد مطالعه، اختلاف معنی‌داری داشتند ($P<0/05$). نتایج تجزیه و تحلیل تابع متمایز کننده نشان داد که جمعیت ماهیان شش ایستگاه از یکدیگر متمایز هستند. نتایج آزمون تجزیه به مولفه‌های اصلی نشان دادکه جمعیت‌های شگ‌ماهیان این شش ایستگاه در صفات ریختی، در ۶ فاکتور از یکدیگر متمایز هستند. به نظر می‌رسد جدایی جغرافیایی و شرایط تغذیه‌ای دلیل تفاوت این جمعیت‌ها باشد.**

واژگان کلیدی*: حوضه دریای خزر، صفات ریختی، صفات شمارشی، زیستگاه، *Alosa braschnikowii

*نویسنده مسئول: adeleheidari14@yahoo.com

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-24]

مقدمه

ماهی‌ها در اکوسیستم‌های آبی از لحاظ تکاملی، بوم‌شناسی، مدیریت منابع آبی و بهره‌برداری دخایر دارای اهمیت ویژه‌ای هستند. ماهیان حوضه دریای خزر بسیار متنوع و از نظر مطالعات ماهی‌شناسی حایز اهمیت هستند (Coad, 1997; Coad, 2015; Mousavi-Sabet *et al.,* 2015). شگ‌ماهیان یا ساردین‌ماهیان خانواده‌ای از ماهی‌ها شامل شاه‌ماهی‌های شمالی، کیلکاها و ساردین‌ها بوده که از ماهیان سطح‌زی دریای خزر محسوب می‌شوند و در رده‌بندی جانوری در زیرراسته Clupeoidei و در راسته شگ‌ماهی‌شکلان Clupeiformes قرار گرفته‌اند. این خانواده از ماهیان در دریای خزر دارای دو جنس کیلکا (*Clupeonella* spp.) و شگ‌ماهی (*Alosa* spp.) می‌باشد (Berg, 1949; Svetovidov, 1963; Paknejad *et al.,* 2014). در سالهای ۱۳۲۸ و ۱۳۴۲ شگ‌ماهیان به‌ترتیب در دو جنس *Caspiolosa* و *Alosa* رده‌بندی می‌شدند، اما بر اساس رده‌بندی‌های جدیدتر جهانی این گروه از ماهیان تنها به جنس *Alosa* تعلق دارند (Coad,1997; Hosseini *et al*., 2011). پراکنش این ماهیان تحت تاثیر شرایط اکولوژیکی و دمایی است و بیشتر در مناطق حاره‌ای پراکنش دارند. خانواده شگ‌ماهیان دارای ۵۰ جنس و حدود ۱۹۰ گونه بوده که تقریباً ۳۷ جنس و ۱۵۰ گونه از آنها در محدوده مناطق حاره‌ای یافت می‌شوند (Svetovidov, 1963; Afraei *et al*., 2006; Coad, 2015). شگ‌ماهیان در بسیاری از زنجیره‌های غذایی نقش کلیدی ایفا می‌کنند (Afraei *et al*., 2006).

پراکنش وسیعی از شگ‌ماهیان در حوضه جنوبی دریای خزر وجود دارد و ماهیان جنس *Alosa* عمدتاً در نواحی ساحلی، مصبی و نواحی باز، یافت می‌شوند که به‌دلیل عواملی از جمله صید بی‌رویه، آلودگی‌های صنعتی، شهری و سایر عوامل محیطی، نسل این ماهیان در معرض خطر انقراض قرار گرفته است، بطوری‌که نام برخی از گونه‌های این ماهیان در لیست کتاب قرمز (Red book) ثبت شده است (Afraei *et al*., 2006; Hoseini *et al*., 2011). صید شگ‌ماهیان به‌وسیله پره‌های ساحلی در طی سال‌های ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ حدود ۵۵۴ تن گزارش شده بود و در سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۱ این میزان صید در حوضه‌جنوبی دریای خزر به‌طور متوسط از ۴۷/۱ تا ۵۳۰ تن متغیر بوده است که روند افزایشی را در این سال‌ها نشان داده است (Ghaninejad *et al*., 2001). مطالعات انجام شده طی سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ در سواحل جنوبی دریای خزر نشان داد که سه گونه از ماهیان جنس *Alosa* شامل *Alosa braschnikowii*، *Alosa caspia* و *Alosa kessleri* شناسایی شده که گونه *Alosa braschnikowii* بیشترین فراوانی را با ۶۵/۹ درصد به خود اختصاص داده است (Hoseini, 2000)، اما بر اساس مطالعات انجام شده در سالهای ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ در سواحل گلستان و مازندران، تعداد ۴ گونه از جنس *Alosa* شامل *Alosa braschnikowii*، *Alosa caspia*، *Alosa kessleri* و *Alosa saposhnikovii* گزارش شد (Afraei *et al*., 2006).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-24]

مطالعه ویژگی‌های ریخت‌شناسی از پیشینه طولانی در دانش زیست‌شناسی ماهی برخوردار است. بنابراین با مطالعه صفات قابل اندازه‌گیری هر یک از ماهیان و به‌کارگیری روش‌های آماری می‌توان تعدادی از صفات ریختی شاخص یک جمعیت را به دست آورد (Turan *et al*., 2006; Heidari *et al*., 2013a; Heidari *et al*., 2013b).

به‌طورکلی از بین شگ‌ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر گونه *Alosa braschnikowii* به‌دلیل برخورداری از طول و وزن مناسب از گونه‌های تجاری و اقتصادی محسوب می‌شود (Afraei *et al*., 2006). با توجه به اینکه در مطالعات تاکسونومی و رده‌بندی، تنها از روش‌های اندازشی سنتی جهت تفکیک ماهیان استفاده می‌شود، هدف از این مطالعه بررسی و مقایسه خصوصیات ریختی جمعیت‌های طبیعی شگ‌ماهی به کمک ویژگی‌های ریخت‌سنجی و شمارشی سنتی در حوضه جنوبی دریای خزر به منظور به دست آوردن اطلاعات کافی از پارامترهای جمعیتی جهت مدیریت صحیح و بهره‌برداری ذخایر این گونه با توجه به ارزش اقتصادی و تجاری آن می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق تعداد ۱۸۱ قطعه شگ‌ماهی *A. braschnicowii* از ۶ ایستگاه در حوضه‌ی جنوبی دریای خزر که از شرق تا غرب حوضه جنوب دریای خزر را پوشش می‌دهد شامل میانکاله ("۱۰/۸۹ '۵۴ °۵۳ '۴۸ "۴۸/۳۳ °۳۶ شمالی و شرقی، ۳۱ قطعه ماهی)، ساری ("۴/۶۳ '۴۸ °۵۳ '۲ "۷/۵۰ °۳۶ شمالی و شرقی، ۳۰ قطعه ماهی)، تنکابن ("۲۰/۹۷ '۵۰ °۵۰ '۵۰ "۱۷/۲۵ °۳۶ شمالی و شرقی، ۳۰ قطعه ماهی)، انزلی ("۲۹/۸۶ '۲۹ °۴۹ '۲۷ "۳۹/۵۹ °۳۷ شمالی و شرقی، ۳۰ قطعه ماهی)، رضوانشهر("۳۲/۱۹ '۳۶ °۴۹ '۸ "۲۵/۵۴ °۳۷ شمالی و شرقی، ۳۰ قطعه ماهی) و آستارا ("۴۷/۴۰ '۲۳ °۳۸ شمالی و "۱۰/۱۷ '۵۴ °۴۸ شرقی، ۳۰ قطعه ماهی) به وسیله تور پره در آبان ۱۳۹۱ صید گردید (شکل ۱). نمونه‌ها بلافاصله پس از صید در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت و برای انجام مطالعات بعدی به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه ماهیان هر ایستگاه شماره‌گذاری و نمونه‌ها در ظروف درب‌دار و در محلی تاریک نگهداری شدند تا از خشک شدن آنها جلوگیری شود (Coad, 1997).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-24]

شکل ۱- نقشه موقعیت مناطق مورد مطالعه در حوضه جنوبی دریای خزر

در این مطالعه برای بررسی جمعیت شگ‌ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر، از روش‌های ریخت‌سنجی سنتی استفاده شد. برای تعیین تنوع ریختی بین ۶ ایستگاه، ۳۳ صفت ریختی و ۱۰ فاکتور شمارشی مورد بررسی قرار گرفت. متغیرهای وابسته به طول شامل طول کل، طول چنگالی، طول استاندارد، ارتفاع بدن، عرض بدن، ارتفاع ساقه دمی، طول سر، عرض سر، ارتفاع سر، طول پوزه، قطر چشم، فاصله پشت چشم تا انتهای سرپوش آبشش، فاصله بین دو حدقه چشم، فاصله ابتدای باله پشتی تا نوک پوزه، فاصله انتهای باله پشتی تا انتهای باله دمی، فاصله نوک پوزه تا ابتدای باله مخرجی، فاصله انتهای باله مخرجی تا ابتدای باله دمی، فاصله نوک پوزه تا ابتدای باله شکمی، فاصله انتهای باله شکمی تا ابتدای باله دمی، طول باله پشتی، ارتفاع باله پشتی، قاعده باله پشتی، طول باله مخرجی، قاعده باله مخرجی، ارتفاع باله مخرجی، طول باله شکمی، طول باله سینه‌ای، فاصله ابتدای باله لگنی تا ابتدای باله سینه‌ای، فاصله ابتدای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی، فاصله ابتدای باله لگنی تا ابتدای باله مخرجی، فاصله ابتدای باله مخرجی تا انتهای باله پشتی، قطر ساقه دمی و انتهای باله مخرجی تا ابتدای باله دمی به وسیله کولیس دیجیتالی با دقت یک صدم میلی‌متر اندازه‌گیری شدند و صفات شمارشی شامل تعداد خارهای باله پشتی، تعداد شعاع‌های نرم باله پشتی، تعداد خارهای باله مخرجی، تعداد شعاع‌های نرم باله مخرجی، تعداد شعاع‌های نرم باله شکمی سمت چپ، تعدادخارهای باله شکمی سمت چپ، تعداد شعاع‌های نرم باله سینه‌ای سمت چپ، تعداد خارهای باله سینه‌ای سمت چپ و تعداد خارهای آبششی خارجی در زیر لوپ

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-24]

با بزرگنمایی ۱۰x مورد بررسی قرار گرفتند و تعداد مهره‌ها مورد شمارش قرار گرفت.

به‌منظور حذف رشد آلومتریک جهت اصلاح داده‌های خام ریختی، استاندارد کردن داده‌های ریختی قبل از تحلیل به کمک فرمول بکام صورت گرفت (Beacham, 1985).

$$M_{(t)} = M_{(o)} (L/ L_{(o)})^b$$

M_t: مقادیر استاندارد شده صفات

M_o: طول صفات مشاهده شده

L: میانگین طول استاندارد برای کل نمونه و برای همه مناطق

L_o: طول استاندارد هر نمونه

b: ضریب رگرسیونی بین $\log M_o$ و $\log L_o$ برای هر منطقه

کارآیی داده‌های اصلاح شده از طریق آزمون معنی‌دار بودن همبستگی بین متغیر اصلاح شده و طول استاندارد مورد سنجش قرار گرفت و سپس آماره‌های توصیفی مورد بررسی قرار گرفت.

تحلیل واریانس تک متغیره ANOVA و آزمون دانکن برای بیان روابط معنی‌داری برای هر صفت ریختی و آزمون کروسکال والیس برای هر صفت شمارشی انجام شد (Zar, 1984). از تجزیه و تحلیل‌های تابع متمایزکننده (DFA)، تجزیه مولفه اصلی (PCA) و آزمون کلاستر برای بررسی تفاوت بین جمعیت‌ها استفاده گردید. البته در تجزیه به عامل‌ها از ضریب KMO (ضریب کایزر) استفاده شد. بدین صورت که اگر مقدار این ضریب بزرگتر از ۰/۶ باشد بیان‌کننده این است که روش تجزیه به عامل‌ها مناسب می‌باشد (Field, 2000). تمامی تجزیه و تحلیل‌های آماری و ترسیمی در نرم‌افزارهای SPSS-16، Excel-2010 و past انجام شد.

نتایج

از آنجایی که خصوصیات ریختی در جنس نر و ماده اختلاف معنی‌داری نداشتند، داده‌های مربوط به ماهیان نر و ماده هر جمعیت با هم ادغام، تجزیه و تحلیل واریانس یک طرفه (One way Anova) بر روی آنها انجام گرفت. داده‌های توصیفی از جمله میانگین، حداقل، حداکثر و انحراف معیار طول استاندارد و وزن شگ‌ماهیان در حوضه جنوبی دریای خزر در جدول ۱ و ۲ آورده شده است. تجزیه و تحلیل واریانس تک‌متغیره و آزمون کروسکال والیس نشان دادند که از ۳۳ صفت ریختی مورد بررسی ۳۲ صفت و از ۱۰ صفت شمارشی۴ صفت در ۶ ایستگاه مورد مطالعه در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری داشتند ($P\leq ۰/۰۵$) (جدول‌های ۱ و ۲).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-24]

جدول ۱- میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر و نتایج آنالیز واریانس ANOVA خصوصیات ریختی شگ-ماهیان در حوضه جنوبی دریای خزر

خصوصیات ریختی	میانکاله (تعداد=۳۱)	ساری (تعداد=۳۰)	تنکابن (تعداد=۳۰)	انزلی (تعداد=۳۰)	رضوانشهر (تعداد=۳۰)	آستارا (تعداد=۳۰)
	انحراف معیار±میانگین بیشینه-کمینه					
طول کل	۲۴۸/۷۵±۱۳/۸۷ c ۲۱۵-۲۷۷	۱۵/۰۵±۲۵۶/۹ c ۲۳۰-۲۹۰	۲۴۸/۳۶±۱۵/۰۵ c ۱۹۹-۳۶۷	۳۲۶/۰۳±۳۳/۹۷ ab ۲۶۷-۳۹۹	۳۳۲/۲۶±۴۵/۱۹ a ۲۷۵-۴۰۰	۳۰۳/۲۸±۲۲/۵۷ b ۲۶۶-۳۳۷
طول چنگالی	۲۲۱/۴۰±۱۴/۱۴ c ۱۸۶-۲۴۸	۲۲۴/۹۶±۱۲/۹۳ c ۱۹۹-۲۵۹	۲۱۶/۵۳±۱۲/۹۳ c ۱۷۵-۲۳۵	۲۸۹/۰۳±۳۲/۸۱ ab ۲۳۵-۳۵۵	۲۹۵/۹۳±۴۰/۴۴ a ۲۴۶-۳۵۵	۲۶۸/۹۲±۱۹/۲۹ b ۲۳۹-۳۰۰
ارتفاع بدن	۵۲/۴۶±۳/۹۱ c ۴۵/۲۸-۶۱/۵۶	۵۲/۲۳±۲/۶۳ c ۴۸/۳۴-۵۹/۵	۴۸/۸۴±۲/۶۳ d ۳۵/۵۶-۷۳/۶۵	۶۶/۳۹±۸/۱۹ ab ۵۲/۹۲-۸۵/۷۵	۶۷/۵۸±۱۰/۱۶ a ۴۹/۰۷-۷۹/۵۱	۶۰/۸۹±۷/۴۹ b ۴۶/۵۱-۷۵/۱۴
عرض بدن	۲۳/۷۹±۳/۰۳ c ۱۶/۴۱-۲۹/۳۶	۲۵/۱۴±۲/۳۵ c ۲۰/۲۵-۲۹/۵۳	۲۱/۹۵±۲/۳۵ d ۱۵/۳۵-۳۴/۴۵	۳۳/۲۰±۵/۴۰ b ۲۴/۰۱-۴۶/۱	۳۷/۳۰±۵/۴۴ a ۲۴/۴۳-۵۰/۵۳	۳۲/۱۵±۵/۹۴ b ۱۹-۳۹/۲۲
ارتفاع ساقه دمی	۱۷/۰۲±۳/۰۵ bc ۷/۹۹-۲۲/۵۱	۱۶/۷۹±۱/۱۰ bc ۱۴/۹۳-۱۸/۹۹	۱۶/۱۳±۱/۱۰ c ۱۲/۳-۲۶/۵	۱۹/۷۹±۲/۷۹ b ۱۱/۶-۲۶	۲۱/۴۰±۳/۲۴ a ۱۸/۴۴-۲۵/۲۷	۱۸/۶۵±۱/۵۹ bc ۱۶-۲۱/۱۹
طول سر	۵۷/۰۳±۴/۳۵ c ۴۴/۶۸-۶۵/۳۳	۵۷/۴۸±۳/۴۵ c ۵۱/۳۶-۶۴/۹۸	۵۷/۳۸±۳/۴۵ c ۴۴/۹۷-۸۴/۸۵	۷۲/۱۸±۷/۴۲ ab ۵۷/۹۲-۸۵/۹۸	۷۳/۷۰±۹/۴۴ a ۶۲/۴۳-۹۰/۳۸	۶۷/۸۱±۴/۸۸ b ۶۰/۲-۷۳/۹۴
عرض سر	۲۲/۵۴±۲/۴۹ b ۱۸/۸۴-۲۷/۶۷	۲۲/۵۷±۳/۳۲ b ۱۹/۸۷-۳۸/۴۵	۲۱/۲۱±۳/۳۲ b ۱۴/۸۴-۳۴/۴۹	۲۹/۰۶±۴/۴۴ a ۲۲-۳۹/۹۱	۲۸/۴۳±۴/۷۵ a ۱۱/۲۹-۳۴/۸۵	۲۷/۷۰±۳/۵۱ a ۸/۲۳-۳۷/۳۷
ارتفاع سر	۴۱/۱۹±۲/۹۶ cd ۳۷/۳۳-۴۷/۴۷	۳۹/۶۶±۴/۴۳ f ۲۰/۸۶-۴۵/۰۷	۴۰/۸۷±۴/۴۳ df ۳۰-۵۹/۸۹	۵۰/۷۶±۵/۷۴ ab ۴۲/۱۴-۶۱/۹۶	۵۱/۲۰±۶/۷۰ a ۴۲/۶۵-۵۷/۶۷	۴۶/۶۶±۳/۵۰ c ۴۰/۹۱-۷۲/۵۲
طول پوزه	۱۹/۲۲±۲/۸۶ b ۱۵/۴۹-۲۵/۹۷	۱۷/۶۰±۱/۵۸ c ۱۴/۴۸-۲۲/۴	۱۷/۴۹±۱/۵۸ c ۱۱/۴-۲۶/۸۵	۲۲/۲۰±۲/۶۷ b ۱۷/۹۳-۲۸/۸	۲۴/۳۰±۳/۳۶ a ۲۰/۹۲-۳۱/۹۸	۱۸/۴۵±۱/۳۲ c ۱۵/۶۵-۲۰/۳۵
قطر چشم	۱۲/۷۷±۲/۵۸ bc ۱۰/۳۵-۱۹/۹۷	۱۱/۶۹±۰/۶۳ c ۱۰/۰۸-۱۲/۹۵	۱۳/۶۷±۰/۶۳ ab ۱۰/۹۶-۱۶/۵۸	۱۴/۶۸±۱/۱۳ ab ۱۲/۲۴-۱۶/۶۷	۱۵/۴۶±۱/۷۲ a ۱۲/۳۲-۳۷/۳	۱۳/۸۶±۱/۱۴ ab ۱۲/۲۶-۱۵/۶۸
فاصله‌پشت چشم تا انتهای سرپوش آبششی	۲۹/۳۳±۳/۱۱ c ۲۳/۶۷-۳۸/۶۱	۲۹/۴۶±۲/۴۸ c ۲۴/۱۲-۳۴/۵۵	۲۹/۷۶±۲/۴۸ bc ۲۳/۳۳-۴۹	۳۷/۳۷±۴/۲۹ a ۲۹/۷-۴۷/۰۲	۳۷/۴۳±۶/۸۰ a ۱۶/۰۱-۴۶/۷۱	۳۴/۳۳±۳/۴۰ ab ۲۹/۱۵-۳۹/۵۳
فاصله بین دو حدقه چشم	۱۵/۹۱±۲/۸۱ a ۱۰/۵-۲۱/۴۸	۱۴/۴۴±۱/۵۴ b ۱۱/۱۹-۱۷/۰۴	۱۲/۵۲±۱/۵۴ c ۸/۲۱-۲۰/۴۴	۱۷/۱۱±۴/۴۸ b ۱۱-۲۷/۳۲	۱۸/۸۴±۳/۰۰ a ۱۴/۰۸-۲۲/۹۴	۱۴/۵۵±۱/۴۰ bc ۱۲/۴۹-۱۷/۶
فاصله ابتدای باله پشتی تا نوک پوزه	۱۰۰/۲۳±۶/۹۱ c ۸۳-۱۱۵	۹۹/۵۱±۱۸/۱۹ c ۹۰/۸-۱۱۹	۱۰۰/۹۳±۱۸/۱۹ c ۷۴/۹۶-۱۵۵	۱۳۲/۸±۱۵/۳۴ ab ۱۰۵-۱۶۴	۱۳۸/۰۳±۱۹/۹۳ a ۱۱۴-۱۶۵	۱۲۱/۳۸±۱۲/۱۵ b ۱۰۲-۱۳۸/۱
فاصله انتهای باله پشتی تا انتهای باله‌دمی	۱۲۱/۸۳±۷/۷۳ b ۱۰۶-۱۳۶	۱۲۷/۰۶±۸/۲۵ b ۱۱۳-۱۴۳	۱۱۸/۲۳±۸/۲۵ b ۱۱/۰۲-۱۹۲	۱۶۱/۸۳±۲۴/۴۲ a ۱۳۴-۲۵۰	۱۶۳/۱±۳۱/۸۸ a ۱۳۷-۱۹۰	۱۴۸/۸±۱۱/۵۰ a ۱۳۱-۱۶۶
فاصله نوک پوزه تا ابتدای باله‌مخرجی	۱۴۸/۷۶±۸/۷۴ b ۱۳۰-۱۶۵	۱۵۳/۵۳±۹/۷۵ b ۱۳۴-۱۷۸	۱۴۸/۲۴±۹/۷۵ b ۱۱۴/۴۲-۲۳۰	۱۹۷/۴±۲۳/۴۶ a ۱۵۸-۲۴۲	۱۹۶/۴۳±۲۹/۱۶ a ۱۹۰-۲۴۸	۱۸۳/۰۷±۱۵/۱۸ a ۱۶۰-۲۰۲
فاصله‌انتهای‌باله‌مخرجی تا ابتدا باله دمی	۲۷/۸۷±۳/۵۳ c ۲۲/۹۵-۳۵/۵۶	۲۷/۲۳±۲/۵۳ c ۲۱/۷۷-۳۲/۷	۲۶/۸۳±۲/۵۳ c ۱۹/۱۹-۴۲/۳	۳۵/۶۵±۵/۶۱ ab ۲۷/۵۸-۴۸/۷	۳۷/۳۹±۶/۶۱ a ۳۱/۵۵-۴۸/۸	۳۳/۱۹±۴/۱۱ b ۲۷/۴-۴۰/۴

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-24]

فاصله نوک پوزه تا ابتدا باله‌شکمی	۱۰۳/۴۶±۶/۳۳ c ۹۰-۱۲۰	۱۰۵/۱۵±۱۸/۷۹ c ۵/۱۱۰۴۹/۷-۱۲۴	۱۰۴/۶۵±۱۸/۷۹c ۷۹/۵۷-۱۶۴	۱۳۵/۲±۱۵/۴۲ab ۱۰۵-۱۶۷	۱۴۲/۹±۲۱/۱۰ a ۱۱۹-۱۷۴	۱۲۸/۰۳±۱۰/۱۵b ۱۱۰-۱۴۲/۵۴
فاصله‌انتهای باله شکمی تا ابتدا باله دمی	۹۳/۴۲±۶/۷۷c ۸۰/۹۱-۱۰۶/۲۱	۹۵/۷۰±۵/۴۹c ۸۴-۱۰۷	۹۳/۶۸±۵/۴۹c ۶۷/۸۵-۲۳۸	۱۲۰/۴۵±۱۶/۴۸b ۹۶/۴۹-۱۶۵	۱۳۰/۲۶±۳۱/۱۸a ۱۰۴-۲۲۶	۱۰۹/۱۳±۱۰/۲۱bc ۹۶/۱۶-۱۲۸/۴۱
طول باله پشتی	۳۱/۹۳±۴/۴۳ a ۲۱/۸۷-۴۲/۵۴	۲۵/۷۲±۵/۵۰ a ۲۱/۵۶-۳۰/۵۶	۲۷/۷۹±۵/۵۰ a ۱۹/۷۶-۳۸/۵۲	۳۵/۴۷±۴/۱۱ a ۲۵/۶۴-۴۸/۲۵	۳۵/۹۲±۴/۴۶ a ۲۵/۷۵-۴۳/۴۶	۳۴/۵۹±۴/۱۲ a ۲۷/۴-۴۰/۴
ارتفاع باله پشتی	۲۲/۷۶±۳/۸۸ a ۱۷-۳۱/۷۴	۱۸/۸۴±۳/۵۲ b ۱۱/۴۳-۲۶/۶۸	۱۸/۹۲±۳/۵۲ b ۱۰/۵۶-۲۶/۹۳	۲۵/۲۸±۳/۱۳ a ۱۹/۲۵-۳۵/۹۸	۱۷/۹۴±۳/۹۷ c ۱۱/۹۲-۲۲/۸	۲۵/۰۶±۲/۹۴ a ۲۰/۹۳-۳۱/۳
قاعده باله پشتی	۲۸/۷۲±۳/۶۰ a ۲۱/۷۲-۳۶/۴۹	۲۷/۲۶±۲/۶۶ a ۲۳/۱۴-۳۳/۰۹	۲۵/۴۹±۲/۶۶ b ۱۹/۸-۳۸/۵۱	۳۵/۰۴±۴/۶۳ a ۲۸/۴-۴۸/۸۷	۳۵/۰۰±۵/۲۷ a ۲۲/۵-۴۲/۹۳	۳۳/۰۴±۲/۵۸ a ۳۰/۴-۳۸/۶
طول باله مخرجی	۱۷/۸۸±۳/۶۳ a ۱۰/۴۳-۲۷/۵۷	۱۶/۰۳±۱/۵۵ b ۱۳/۱-۱۹/۵۶	۱۶/۴۷±۱/۵۵ ab ۱۱/۵۴-۲۴/۰۷	۱۸/۸۵±۳/۰۷ ab ۱۴/۳-۲۸/۸۶	۱۸/۴۴±۲/۷۵ ab ۱۳/۹۸-۲۳/۱۴	۱۸/۳۷±۲/۴۱ ab ۱۳/۹۲-۲۱/۸۷
قاعده باله مخرجی	۳۵/۴۳±۴/۲۶ b ۲۳/۱-۴۲/۲۷	۳۳/۶۱±۲/۴۰ c ۲۸/۴۹-۳۸/۸۸	۳۲/۵۶±۲/۴۰ c ۲۵/۲۱-۴۵/۳۷	۴۳/۱۶±۵/۸۲ a ۳۲/۲۲-۵۷/۴۷	۴۳/۵۵±۵/۶۴ a ۳۴/۳۹-۵۴/۵۵	۴۰/۹۳±۳/۴۳ a ۳۵/۴۹-۴۶/۹۱
ارتفاع باله‌مخرجی	۱۰/۸۷±۲/۵۰ a ۷-۱۷/۲	۹/۲۸±۱/۸۰ b ۶/۳۴-۱۳/۱۱	۹/۱۵±۱/۸۰ b ۴/۸۲-۱۴/۳	۱۲/۳۲±۲/۵۰ a ۶/۳-۲۰/۶۹	۴۲/۶۱±۲/۷۵ b ۷/۳-۹/۹	۱۲/۹۶±۳/۶۷ a ۵/۷۷-۱۸/۷
طول باله شکمی	۲۰/۹۴±۲/۹۶ bc ۱۵/۹-۲۷/۲۵	۲۰/۰۹±۱/۴۴ c ۱۷/۴۹-۲۳/۰۶	۲۰/۷۲±۱/۴۴ bc ۱۳/۹-۲۹/۸	۲۴/۱۹±۳/۷۴ ab ۱۲/۶-۳۴/۷۶	۲۵/۳۱±۳/۴۹ a ۲۱/۰۲-۳۰/۴۵	۲۳/۷۰±۲/۵۸ ab ۱۹/۴۷-۲۷/۵۶
طول باله سینه‌ای	۳۲/۲۶±۳/۶۳ cd ۲۷/۴۲-۳۹/۲۱	۳۲/۰۶±۲/۳۸ d ۲۷/۷۹-۳۶/۸۸	۳۳/۹۰±۲/۳۸ bc ۲۳/۸۳-۵۱/۵۵	۴۰/۶۰±۴/۰۵ a ۳۳/۷۸-۵۲/۱	۳۹/۹۹±۵/۷۹ a ۱۹/۲۱-۴۶/۶۴	۳۸/۰۳±۳/۵۳ ab ۳۰/۸۲-۴۲/۹۴
فاصله ابتدای باله لگنی تا ابتدای باله سینه‌ای	۴۹/۶۰±۴/۶۸ c ۳۸/۹۱-۵۹/۰۷	۵۱/۶۰±۳/۶۵ c ۴۴/۹۹-۵۹/۷۳	۴۸/۹۶±۳/۶۵ c ۳۵/۴۶-۷۸/۹۴	۶۴/۶۹±۹/۹۷ b ۴۵/۸-۹۰/۳۴	۶۸/۴۶±۱۱/۲۷ a ۵۴/۰۶-۸۰/۷۹	۶۳/۷۶±۵/۳۱ ab ۵۳/۵-۷۰/۴۳
فاصله ابتدای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی	۵۱/۷۸±۳/۹۵ cf ۴۵/۶-۵۹/۶۷	۵۰/۲۳±۵/۳۴ df ۳۷/۴۱-۶۲/۱	۴۷/۷۹±۵/۳۴ f ۳۴/۳۶-۷۳/۳۶	۶۴/۱۸±۱۵/۹۰ ab ۷/۶۱-۸۸/۸	۶۲/۲۹±۱۱/۰۵bc ۴۸/۸۵-۷۲/۶۲	۶۴/۴۹±۵/۳۳ a ۵۷/۰۹-۷۳/۶۸
فاصله ابتدای باله لگنی تا ابتدای باله مخرجی	۴۷/۶۹±۴/۱۸ b ۴۰/۹-۵۶/۶۵	۴۷/۴۳±۳/۰۳ b ۴۰/۸۳-۵۴/۱۶	۴۷/۲۵±۳/۰۳ b ۳۲/۵۷-۷۵/۷۴	۶۳/۸۰±۹/۴۴ a ۴۶/۹-۸۳/۱	۶۲/۴۵±۱۰/۴۵ a ۴۵/۹۷-۷۷/۹۶	۵۷/۴۷±۵/۸۶ a ۴۶/۹۸-۶۶/۷۷
فاصله ابتدای باله مخرجی تا انتهای باله پشتی	۲۶/۲۵±۳/۷۴ bc ۱۹/۱۶-۳۳/۲۱	۲۴/۳۴±۳/۳۴ c ۳۰/۷۵-۱۶/۵	۲۴/۴۷±۳/۳۴ c ۱۵/۶۳-۳۷/۵۷	۳۵/۳۸±۷/۴۸ a ۲۳/۳۳-۵۱/۸۶	۲۹/۲۲±۶/۶۷ c ۲۰/۱۳-۳۹/۴۵	۳۱/۷۹±۵/۱۶ ab ۲۳/۱۴-۴۳/۱۳
قطر ساقه دمی	۹/۳۲±۲/۶۱ b ۴/۷۳-۱۴/۳	۹/۹۰±۱/۵۱ b ۷/۷-۱۲/۶۷	۷/۷۷±۱/۵۱ c ۴/۵-۱۱/۸۳	۱۰/۷۷±۲/۹۱ b ۶/۴۳-۲۰/۲۵	۱۲/۴۶±۲/۰۱ a ۹/۲۹-۱۶/۲۴	۹/۷۹±۱/۵۸ b ۷/۴۳-۱۲/۶۴
فاصله انتهای باله مخرجی تا ابتدای باله دمی	۲۰/۸۱±۲/۹۴ ab ۱۷/۴۶-۲۷/۲۷	۱۹/۶۴±۲/۲۸ bc ۱۵/۴-۲۷/۵۵	۱۸/۱۷±۲/۲۸ c ۱۲/۵۱-۲۹/۲۸	۲۴/۱۶±۵/۶۵ ab ۱۴/۸۸-۴۲/۱۷	۲۴/۸۹±۴/۶۱ a ۲۰/۳-۲۹/۲۷	۲۱/۷۱±۳/۲۸ b ۱۶/۳۲-۲۷/۶۱

حروف غیر مشابه در هر ردیف، نشانگر وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($P\leq ۰/۰۵$).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-24]

جدول ۲- میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر و نتایج آنالیز کروسکال‌والیس خصوصیات شمارشی شگ-ماهیان در حوضه جنوبی دریای خزر

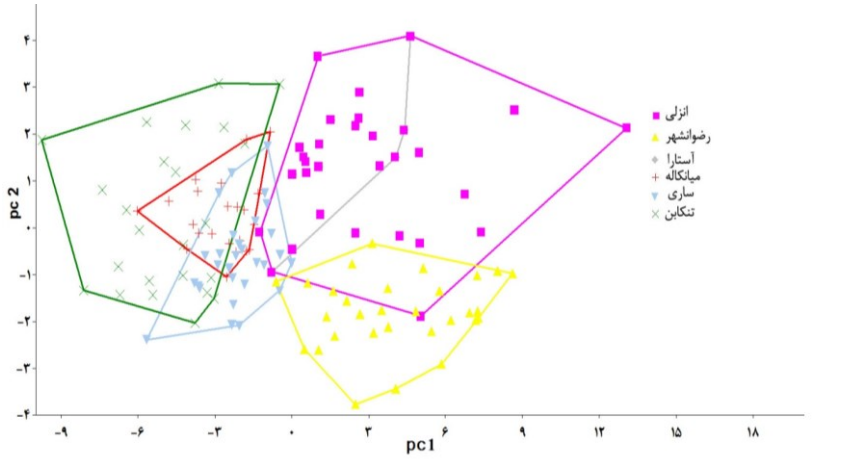
خصوصیات ریختی	میانکاله (تعداد=۳۱)	ساری (تعداد=۳۰)	تنکابن (تعداد=۳۰)	انزلی (تعداد=۳۰)	رضوانشهر (تعداد=۳۰)	آستارا (تعداد=۳۰)
	انحراف معیار±میانگین بیشینه-کمینه					
تعداد خارهای باله پشتی	۲/۹±۰/۳۰ ^{a} ۲-۳	۲/۹۶±۰/۱۸ ^{a} ۲-۳	۳±۰ ^{a} ۳-۳	۳±۰ ^{a} ۳-۳	۲/۹۳±۰/۲۵ ^{a} ۲-۳	۳±۰ ^{a} ۳-۳
تعداد شعاع‌های نرم باله پشتی	۱۳/۱±۰/۳۰ ^{b} ۱۳-۱۴	۱۳/۷۳±۰/۵۸ ^{a} ۱۳-۱۵	۱۳/۰۳±۰/۱۸ ^{b} ۱۳-۱۴	۱۳/۵۳±۰/۶۸ ^{a} ۱۲-۱۵	۱۳/۰۳±۰/۶۶ ^{b} ۱۲-۱۵	۱۳/۱۴±۰/۷۷ ^{b} ۱۲-۱۵
تعداد خارهای باله مخرجی	۳±۰ ^{a} ۳-۳	۲/۷۶±۰/۴۳ ^{ab} ۲-۳	۲/۴۶±۰/۵۷ ^{c} ۱-۳	۲/۸۶±۰/۳۴ ^{ab} ۲-۳	۲/۷±۰/۴۶ ^{bc} ۲-۳	۲/۸۵±۰/۳۶ ^{ab} ۲-۳
تعداد شعاع‌های نرم باله مخرجی	۱۸/۶±۰/۴۹ ^{a} ۱۸-۱۹	۱۸/۶۶±۰/۶۰ ^{a} ۱۸-۲۰	۱۸/۳۶±۰/۸۸ ^{a} ۱۵-۱۹	۱۸/۶۳±۰/۷۱ ^{a} ۱۷-۲۰	۱۸/۵۳±۰/۶۲ ^{a} ۱۷-۲۰	۱۸/۵۷±۰/۸۵ ^{a} ۱۷-۲۰
تعدادخارهای باله شکمی سمت چپ	۱±۰ ^{a} ۱-۱	۱/۰۶±۰/۲۵ ^{a} ۱-۲	۱/۰۳±۰/۱۸ ^{a} ۱-۲	۱/۹۳±۱/۷۷ ^{a} ۱-۱	۱±۰ ^{a} ۱-۱	۱±۰ ^{a} ۱-۱
تعداد شعاعهای نرم باله شکمی سمت چپ	۸/۷±۰/۴۶ ^{a} ۸-۹	۸/۷±۰/۵۳ ^{a} ۸-۱۰	۸/۶۶±۰/۶۶ ^{a} ۸-۱۰	۸/۹۳±۱/۷۷ ^{a} ۸-۱۸	۸/۳۶±۰/۵۵ ^{a} ۷-۹	۸/۷۶±۰/۴۶ ^{a} ۸-۹
تعدادخارهای باله سینه ای سمت چپ	۱±۰ ^{a} ۱-۱	۱±۰ ^{a} ۱-۱	۱/۰۳±۰/۱۸ ^{a} ۱-۲	۱/۰۳±۰/۱۸ ^{a} ۱-۲	۱±۰ ^{a} ۱-۱	۱±۰ ^{a} ۱-۱
تعداد شعاعهای نرم باله سینه‌ای سمت چپ	۱۳/۳۶±۰/۴۹ ^{a} ۱۳-۱۴	۱۳/۶۶±۰/۶۱ ^{a} ۱۳-۱۵	۱۳/۶۶±۰/۷۱ ^{a} ۱۳-۱۵	۱۳/۴±۰/۶۷ ^{a} ۱۲-۱۵	۱۳/۳۶±۰/۶۱ ^{a} ۱۲-۱۵	۱۲/۹۲±۰/۴۷ ^{b} ۱۲-۱۴
تعداد خارهای آبششی خارجی	۳۰/۰۶±۴/۳۵ ^{b} ۲۲-۳۸	۳۰/۹۳±۴/۳۵ ^{ab} ۲۱-۳۹	۳۱/۸۶±۱۴/۱۵ ^{b} ۲۳-۱۰۲	۳۲/۱۶±۴/۲۵ ^{ab} ۲۵-۴۰	۳۱/۱۶±۳/۶۱ ^{ab} ۲۵-۳۹	۳۲/۸۵±۴/۴۰ ^{a} ۲۵-۴۰
تعداد مهره‌ها	۴۹/۳±۰/۷۹ ^{c} ۴۸-۵۱	۴۹/۶۶±۰/۸۴ ^{bc} ۴۸-۵۲	۴۹/۶±۰/۶۲ ^{c} ۴۹-۵۱	۵۰/۲۳±۰/۹۳ ^{ab} ۴۸-۵۲	۵۰/۲۶±۰/۹۸ ^{a} ۴۸-۵۲	۵۰/۲۸±۱/۰۶ ^{a} ۴۸-۵۲

حروف غیر مشابه در هر ردیف، نشانگر وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($P\leq ۰/۰۵$).

ضریب KMO با استفاده از روش تجزیه به مولفه‌های اصلی (PCA) برای صفات ریختی ۰/۹۲۷ بدست آمد که تناسب داده‌ها را برای تحلیل عاملی تایید کرد. با استفاده از روش تجزیه به مولفه‌های اصلی از ترکیب خطی ۳۳ صفت ریختی، فاکتورهایی به وجود آمد که ویژگی‌های خاصی از ارتباط صفات را نشان دادند. تجزیه و تحلیل عاملی برای صفات ریختی، ۶ عامل با مقادیر ویژه بزرگتر از یک را انتخاب کرد که شامل ۷۲/۱۷۳ درصد تنوع صفات بود. اولین فاکتور استخراجی ۴۷/۳۶۵ درصد واریانس و دومین فاکتور استخراجی ۷/۴۴۹ درصد واریانس را به خود اختصاص داد (جدول ۳). مهم‌ترین فاکتورهای موثر در تفکیک جمعیت‌های شش ایستگاه شامل موارد طول کل، طول چنگالی، ارتفاع بدن، عرض بدن، ارتفاع

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-24]

ساقه دمی، طول سر، عرض سر، ارتفاع سر، طول پوزه، فاصله پشت چشم تا انتهای سرپوش آبشش، فاصله ابتدای باله پشتی تا نوک پوزه، فاصله انتهای باله پشتی تا انتهای باله دمی، فاصله نوک پوزه تا ابتدای باله مخرجی، فاصله انتهای باله مخرجی تا ابتدای باله دمی، فاصله نوک پوزه تا ابتدای باله شکمی، فاصله انتهای باله شکمی تا ابتدای باله دمی، قاعده باله پشتی، قاعده باله مخرجی، طول باله شکمی، طول باله سینه‌ای، فاصله ابتدای باله لگنی تا ابتدای باله سینه‌ای، فاصله ابتدای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی، فاصله ابتدای باله لگنی تا ابتدای باله مخرجی و فاصله ابتدای باله مخرجی تا انتهای باله پشتی روی فاکتور استخراجی اول و موارد ارتفاع بدن، عرض بدن، ارتفاع ساقه دمی، عرض سر، فاصله بین دو حدقه چشم، قاعده باله پشتی، قاعده باله مخرجی و قطر ساقه دمی روی فاکتور استخراجی دوم بودند. با توجه به مقادیر ویژه اول و دوم، نمونه‌های شگ‌ماهیان شش ایستگاه با درجات مختلفی از هم‌پوشانی از هم تفکیک شدند (شکل ۲).



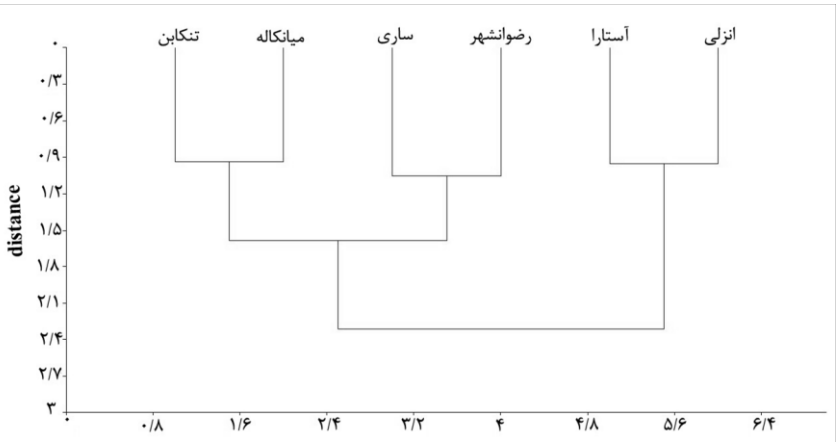
شکل ۲- پراکنش افراد بر اساس عوامل استخراجی اول و دوم صفات ریختی شگ‌ماهیان در حوضه جنوبی دریای خزر

جدول ۳- مقادیر ویژه و درصد واریانس خصوصیات ریختی شگ‌ماهی در حوضه جنوبی دریای خزر

فاکتور	مقادیر ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی واریانس
۱	۱۵/۱۵۷	۴۷/۳۶۵	۴۷/۳۶۵
۲	۲/۳۸۴	۷/۴۴۹	۵۴/۸۱۴
۳	۲/۰۰۴	۶/۲۶۴	۶۱/۰۷۷
۴	۱/۵۱۸	۴/۷۴۴	۶۵/۸۲۱
۵	۱/۰۳۰	۳/۲۱۹	۶۹/۰۴۰
۶	۱/۰۰۳	۳/۱۳۳	۷۲/۱۷۳

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-24]

تایج آنالیز تابع متمایزکننده (DFA) نشان داد که به طور میانگین در مورد صفات ریختی به میزان ۷۳/۵ درصد گروه‌بندی جمعیت‌ها انجام گرفته که این دلالت بر جدایی جمعیت‌ها بر اساس این آزمون دارد (جدول ۴). رسم دندروگرام UPGMA صفات ریختی بر اساس فاصله اقلیدسی نشان داد که جمعیت‌های شگ‌ماهی شش ایستگاه تا حدودی از یکدیگر متمایز شده‌اند (شکل ۳).



شکل ۳ - دندروگرام UPGMA صفات ریختی شگ‌ماهیان در حوضه جنوبی دریای خزر

جدول ۴- گروه‌بندی افراد بر اساس نتایج آزمون تابع متمایزکننده خصوصیات ریختی شگ‌ماهی در حوضه جنوبی دریای خزر

منطقه	میانکاله	ساری	آستارا	انزلی	تنکابن	رضوانشهر
اصلی						
میانکاله	۷۰/۰	۱۰/۰	۰	۳/۳	۱۶/۷	۰
ساری	۱۳/۸	۶۹/۰	۳/۴	۰	۱۰/۳	۳/۴
آستارا	۰	۷/۱	۷۱/۴	۲۱/۴	۰	۰
انزلی	۰	۳/۴	۳۴/۵	۵۵/۲	۰	۶/۹
تنکابن	۰	۰	۰	۲۰/۰	۸۰/۰	۰
رضوانشهر	۰	۳/۳	۰	۳/۳	۰	۹۳/۳
قانون متقاطع						
میانکاله	۶۰/۰	۱۶/۷	۰	۳/۳	۲۰/۰	۰
ساری	۲۴/۱	۵۸/۶	۳/۴	۰	۱۰/۳	۳/۴
آستارا	۰	۱۴/۳	۶۴/۳	۲۱/۴	۰	۰
انزلی	۰	۶/۹	۳۷/۹	۴۸/۳	۰	۶/۹
تنکابن	۳/۳	۳/۳	۰	۲۰/۰	۷۳/۳	۰
رضوانشهر	۰	۳/۳	۰	۳/۳	۰	۹۳/۳

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-24]

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر نشان داد که شگ‌ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر دارای خصوصیات ریختی و شمارشی متفاوت در جمعیت‌های شش ایستگاه مورد مطالعه بوده‌اند. در دریای خزر تعداد ۱۴ زیرگونه و ۵ گونه از شگ‌ماهیان متعلق به جنس Alosa وجود دارند (Berg, 1949; Afraei *et al*., 2006; Hoseini *et al*., 2011). این ماهیان در تمام نقاط دریای خزر دیده می‌شوند و تنها به لحاظ فراوانی و پراکنش در قسمت‌های مختلف با یکدیگر اختلاف دارند. در سواحل جنوبی دریای خزر در استان‌های گلستان و مازندران ۴ گونه از شگ ماهیان شامل شگ‌ماهی براشنی‌کووی (*Alosa braschnikowii*)، شگ‌ماهی دریای خزر (*Alosa caspia*)، شگ‌ماهی مهاجر (*Alosa kessleri*) و شگ‌ماهی چشم‌درشت (*Alosa saposhnikovii*) شناسایی شده‌اند (Afraei *et al*., 2006).

در تحقیق حاضر در سواحل جنوبی دریای خزر ۶ جمعیت از گونه شگ‌ماهی براشنی‌کووی (*Alosa braschnikowii*) بر اساس برخی از فاکتورهای ریختی به دست آمده از یکدیگر تفکیک شدند. نتایج حاصل نشان‌دهنده وجود تنوع بالای فنوتیپی بین شگ‌ماهیان مناطق مورد مطالعه بود. با مقایسه فاکتورهای شمارشی به دست آمده در مورد ۶ جمعیت گونه *A. braschnikowii*، میزان تمایز مشاهده شده در نتایج مربوط به داده‌های ریختی بیشتر از نتایج مربوط به داده‌های شمارشی بود که با اطلاعات سایر محققین در مورد گونه‌های دیگر مطابقت دارد (Karakousis *et al*., 1991; Cetkovic and Stamenkovic, 1996) زیرا تنوع صفات شمارشی بیشتر بیانگر تنوع ویژگی‌های ژنتیکی است و کمتر به وسیله تغییرات فاکتورهای محیطی تحت تاثیر قرار می‌گیرند (Karakousis *et al*., 1991; Heidari *et al*., 2014). تعداد نهایی ویژگی‌های شمارشی در ماهیان به شرایط محیطی غالب در خلال مرحله بحرانی تکامل افراد بستگی دارد و تعداد ویژگی‌های شمارشی در اثر برهم‌کنش پیچیده‌ای بین فاکتورهای محیطی، ژنتیکی و فیزیولوژیکی شکل می‌گیرد (Tudela, 1999; Heidari *et al*., 2014).

در این مطالعه تمام ویژگی‌های اندازه‌گیری شده در دو جنس نر و ماده به شدت هم‌پوشانی نشان دادند. بنابراین در عمل هیچ یک از ویژگی‌ها نمی‌توانند برای تعیین جنسیت بکار روند. وایت هد (Whitehead, 1985) بیان نمود که دو شکلی جنسی در *A. braschnikowii* وجود ندارد یا بسیار محدود است.

با توجه به این صفات ریختی بیشتر تحت تاثیر شرایط بوم‌شناختی بوده و به‌صورت بارزتری تفاوت‌های زیستگاهی و اختلاف فنوتیپی در سطح جمعیت را نشان می‌دهد. نتایج این تحقیق نشان داد که جمعیت‌های شگ‌ماهی در ۶ ایستگاه از حوضه جنوبی دریای خزر از نظر زیستگاهی، شرایط اکولوژیک متفاوتی را تجربه نموده و تفاوت‌هایی را در سطح جمعیتی نشان می‌دهد. به‌طوری‌که در بررسی تنوع ریختی ماهی سوف در جنوب دریای خزر توسط اکبرزاده و همکاران (Akbarzadeh *et al*., 2010)،

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-24]

اختلافات ریختی بین جمعیت‌ها، به‌علت جدایی جغرافیایی مناطق و شرایط اکولوژیکی حاکم بر آنها بیان شده است. در مطالعات ریختی فاکتور اندازه بدن به میزان ۸۰ درصد یا بیشتر در وجود تغییرات تاثیرگذار است (Tzeng, 2004). در این تحقیق آزمون واریانس یک طرفه درباره ویژگی‌های ریختی اصلاح شده صورت پذیرفت، زیرا با استاندارد کردن داده، اثر اندازه حذف می‌شود. همچنین ویژگی‌های ریختی انعطاف‌پذیری بیشتری را در پاسخ به تغییرات شرایط محیطی از خود نشان می‌دهند (Wimberger, 1992)، که وجود تفاوت‌های نمونه‌های شگ‌ماهیان ۶ ایستگاه، تاکیدی بر تفکیک ریختی آنها می‌باشد. جدایی جغرافیایی ایجاد شده باعث می‌شود که صفات ریختی در هر ایستگاه به طور مستقل شکل گیرد (Samaee *et al*., 2006; Mousavi-Sabet *et al*., 2012).

در تفکیک جمعیت‌ها به روش تجزیه مولفه‌های اصلی، صفاتی که دارای ضرایب عاملی بزرگتر از ۰/۷ باشند در تفکیک جمعیت‌ها موثرتر می‌باشند (Karakousis *et al*., 1991). گروه‌بندی جمعیت‌های مورد مطالعه براساس آنالیز تابع متمایزکننده در مورد صفات ریختی در سطح بالایی صورت گرفت و می‌توان ادعا نمود جمعیت‌های مورد مطالعه تا حدودی از هم قابل تفکیک هستند. بنابراین نتایج تجزیه مولفه‌های اصلی همانند تابع متمایزکننده برای ویژگی‌های ریختی حکایت از وجود جمعیت‌های متفاوتی از شگ ماهیان در حوضه جنوبی دریای خزر دارد.

در طبقه‌بندی گونه‌های ماهیان جنس Alosa آثاری از مشکلات را می‌توان مشاهده نمود، زیرا به عقیده محققین تفاوت‌ها ممکن است بیشتر در ارتباط با تغذیه این ماهیان باشد تا اختلاف واقعی بین گونه‌ها (Coad, 1997). نتایج به دست آمده از این مطالعه نشان داد که جمعیت‌های شگ‌ماهی در ایستگاه‌های حوضه جنوبی دریای خزر از نظر ریختی با یکدیگر متفاوت است و دلیل احتمالی، تمایز جمعیت‌ها جدایی جغرافیایی می‌باشد. به طوریکه چنین نظریه‌ای را توران و همکاران (Turan *et al*., 2004) در جداسازی ماهی آنچوی در دریای سیاه، اژه و مدیترانه عنوان نمودند. به‌طورکلی ویژگی‌های 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 فاکتورهای محیطی نظیر درجه حرارت، شوری، دسترسی به غذا و یا فاصله مهاجرت می‌تواند به طور بالقوه تفکیک ریختی ماهیان را تعیین کند (Turan *et al*., 2004 and 2006).

مطالعه حاضر نشان داد که جمعیت شگ‌ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر دارای خصوصیات ریختی و شمارشی متفاوتی بوده‌اند، که نیاز به بررسی‌های بیشتر در مناطق مختلف و همچنین بررسی اختلافات ژنتیکی این گونه در مناطق مورد مطالعه دارد.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-24]

منابع

Afraei M.A., Paratkandeh-Hagbighy F., Janbaz A.A. 2006.Abundance and diversity of Clupeidae species in Mazandaran and Golestan Province coastal waters, North Iran. Iranian Scientific Fisheries Journal, 1: 21-32. (In Persian).

Beacham T.D. 1985. Variation and morphometric variation in Pink Salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) in Southern British Columbia and Puget Sound, 2:366-372.

Berg L.S. 1949. Freshwater Fishes of the U.S.S.R., Vol. 2.1. P.T. Jerusalem.

Cetkovic J.K., Stamenkovic S. 1996. Morphological differentiation of the pikeperch *Stizostedion lucioperca* (L.) populations from the Yugoslav part of the Danube. Finnish Zoological and Botanical publishing Board, P: 711-723.

Coad B.W. 1997. Iran waters Clupeidae. Translator: Pourgholami-Moghadam A. 2000. Publications Fisheries Research Centreof Gilan, 9 pp. (In Persian).

Coad B.W. 2015. The fresh water fishes of Iran. Received from personal, website.www. Briancoad.com.

Field A. 2000. Discovering Statistics Using SPSS for Windows. Sage, London.

Ghaninejad D., Fazli H., Abdolmaleki Sh., Sayad-Bourani M., Haghighi D. 2001. Assessment stocks of teleost fishes in 2000-2001, Caspian Sea teleost Fishes Research Center, 100 pp. (In Persian).

Heidari A., Mousavi-Sabet H., Khoshkholgh M., Esmaeili H.R., Eagderi S. 2013a. The impact of Manjil and Tarik dams (Sefidroud River, southern Caspian Sea basin) on morphological traits of Siah Mahi *Capoeta gracilis* (Pisces: Cyprinidae). International Journal of Aquatic Biology, 1(4): 195-201.

Heidari A., Mousavi-Sabet H., Khoshkholgh M., Esmaeili H.R. 2013b. Morphometric and Meristic Comparison of *Capoeta capoeta* (Güldenstaedt, 1773) from Upstream and Downstream of the Manjil Dam and Downstream of Tarik Dam in Sefidroud River. Journal of Fisheries, 67(2): 207-222. (In Persian).

Heidari A., Khoshkholgh M., Mousavi-Sabet H. 2014. Tracing the effects of Sefidrud dams on *Capoeta gracilis* (Cyprinidae) populations using Truss distances in southern Caspian Sea basin. Iranian Journal of Ichthyology, 1(2): 106-113.

Hoseini S. 2000. Systematic and status investigated of the genus *Alosa* in the Weasthern South of Caspian Sea coasts (Guilan coastal waters), Islamic Azad University, Lahijan Branch. 100 PP. (In Persian).

Hoseini S., Jeiran A., Aghili K., Rezai-Shirazi A. 2011. Morphometric and meristic investigated of the genus *Alosa* in Guilan Province coastal waters (Southern Caspian Sea Basin), Journal of Aquatic and Fisheries, 7: 9-17. (In Persian).

Karakousis Y., Triantaphyllidis C. Economidis P.S. 1991. Morphological variability among seven populations of brown trout, *Salmon trutta* (L.), in Greece. Journal of fish Biology, 38: 807-817.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-24]

Mousavi-Sabet H., Heidari A., H. Fekrandish. 2015. Population structure, length-weight and length-length relationships of six populations of the Bartail Flathead, *Platycephalus indicus* (Scorpaeniformes: Platycephalidae) along the Persian Gulf coastal waters. Journal of Threatened Taxa, 7(1): 6810–6814.

Mousavi-Sabet H., Yerli S.V., Vatandoust S., Ozeren S.C., Moradkhani Z. 2012. *Cobitis keyvani* sp. Nova, a New Species of Spined-loach from South of the Caspian Sea Basin (Teleostei: Cobitidae). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 12: 7-13.

Paknejad S., Heidari A., Mousavi-Sabet H. 2014. Morphological variation of shad fish *Alosa brashnicowi* (Teleostei, Clupeidae) populations along the southern Caspian Sea coasts, using a truss system. International Journal of Aquatic Biology, 2(6): 330-336.

Samaee S.M., Mojazi-Amiri B., Hosseini-Mazinani S.M. 2006. Comparison of *Capoeta capoeta gracilis* (Cyprinidae, Teleostei) populations in the south Caspian Sea River basin, using morphometric ratios and genetic markers. Folia Zoologica, 55: 323-335.

Svetovidov A.N. 1963. Fauna of the U.S.S.R fishes. Clupeidae. Akademi of science U.S.S.R. Moscow, 1: 233-328.

Tudela S. 1999. Morphological variability in a Mediterranean, genetically homogeneous population of the European anchovy, *Engraulisen crasicolus*. Fisheries Research, 42: 229-243.

Turan C., Erguden D., Gurlek M., Turan F. 2004. Morphometric structuring of the Anchovy *Engraulis encrasicolusin* the Black, Aegean and Northeastern Mediterranean Seas. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 28: 865-871.

Turan C., Oral M., Özturk B., Düzgünes E. 2006. Morphometric and meristic variation between stocks of Bluefish (*Pomatomus saltatrix*) in the Black, Marmara, Aegean and north eastern Mediterranean Seas. Fisheries Research, 79: 139–147.

Tzeng T.D. 2004. Morphological variation between populations of spotted Mackerel *Scombera ustralasicus* of Taiwan. Fisheries Research, 68: 45–55.

Whitehead P.J.P. 1985. FAO Species Catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world (*suborder Clupeioidei*). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. FAO Fish. Synop. 125(7/1): 1-303. Rome: FAO.

Wimberger P.H. 1992. Plasticity of fish body shapes–the effects of diet, development, family and age in two species of Geophagus (Pisces: Cichlidae). Biological Journal of the Linnean Society, 45: 197–218.

Zar J.H. 1984. Biostatistical Analysis. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-06-24]