مجله بوم شناسی آبزیان

Journal homepage: http://jae.hormozgan.ac.ir

مطالعه تنوع و تمایز ریخت سنجی کیلکا معمولی (*Clupeonella cultriventris*) با استفاده از تحلیل عاملی (PCA) و آنالیز تابع تشخیص (DFA) در سواحل جنوبی دریای خزر

سارا حق‌پرست [1*]، رسول قربانی [1]، عبدالرسول سلمان ماهینی [2]، حسن فضلی [3]، ولی‌اله جعفری [1]، رحمان پاتیمار [4]، شعبان نجف‌پور [5]

[1] گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[2] گروه محیط زیست، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[3] بخش ارزیابی ذخایر آبزیان، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری

[4] گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد

[5] بخش آلودگی محیط زیست، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۳/۰۲/۲۶
اصلاح: ۹۳/۰۶/۲۵
پذیرش: ۹۳/۰۷/۰۵

کلمات کلیدی:
بابلسر
دریای خزر
صیدگاه
کیلکا معمولی

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی تنوع و تمایز ریختی کیلکا معمولی (*Clupeonella cultriventris*) صید شده از بندرگاه‌های امیرآباد و بابلسر طی زمستان ۱۳۹۱ انجام گرفت. در مجموع، ۳۳۰ قطعه ماهی (۲۷۲ قطعه از امیرآباد و ۵۸ قطعه از بابلسر) توسط تور قیفی صید و از لحاظ ۳۰ صفت ریخت سنجی، ۹ صفت شمارشی، طول، وزن بدن و گناد مورد سنجش قرار گرفتند. نتایج حاصل از تحلیل واریانس دو طرفه (Two-way ANOVA) برای ویژگی‌های ریخت سنجی اصلاح شده نشان‌دهنده اثر متقابل معنی‌دار میان ایستگاه و جنسیت ماهی بود ($P<0.05$). نمونه‌های نر و ماده به طور متوسط به ترتیب در ۷۴٪ و ۴۸٪ از صفات، اختلاف معنی‌داری را میان دو ایستگاه نشان دادند ($P<0.05$). نمونه‌های کیلکا نر و ماده صید شده از بندر بابلسر در مقایسه با همتایان خود در امیرآباد دارای طول و وزن بیشتری بودند. نتایج DFA و رسم نمودار پراکنش نقاط براساس مؤلفه‌های اصلی (PCA) بر روی صفات ریخت سنجی و شمارشی، وجود ذخایر کاملاً متمایز کیلکا معمولی را در صیدگاه‌های امیرآباد و بابلسر و دو شکلی جنسی در بین افراد نر و ماده را تأیید نکردند. در مجموع، صفات ریخت سنجی بهتر از صفات شمارشی نشان دهنده تمایز و تفکیک ذخایر کیلکای معمولی در منطقه مورد مطالعه بودند.

مقدمــه

در دریای خزر، سه گونه کیلکا از جمله کیلکای معمولی (*C. cutriventris*)، کیلکای آنچوی (*C. engrauliformis*) و کیلکای چشم درشت (*C. grimmi*) که از جمله فراوان ترین ماهیان پلاژیک به شمار می آیند، مشاهده می‌شود (Svetovidov, 1963). توزیع این گونه‌ها با رفتار تجمعی، به جریانات آبی و رژیم‌های تغذیه‌ای در بخش جنوبی و میانی دریای خزر وابسته است (Melnikove, 2000). کیلکا ماهیان از نظر صید تجاری جایگاه ویژه‌ای داشته (Nikonorov, 1964) و نقش آن‌ها به عنوان طعمه‌های غذایی در زنجیره غذایی فک‌ها، پرندگان و ماهیان شکارچی از جمله تاس‌ماهیان و ماهی آزاد بر اهمیت این گروه از

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: sarah_haghparast@yahoo.com

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]

ماهیان از لحاظ اقتصادی و بوم شناختی در دریای خزر می‌افزاید (Kazanchev, 1992). جمعیت کیلکاماهیان به ویژه کیلکای چشم درشت و آنچوی پس از سال ۱۳۷۷ به واسطه عواملی چون رقبای جدی غذایی، مسمومیت مزمن در اثر آلاینده‌های نفتی و فنلی، فلزات سنگین و تغییرات دمایی دریای خزر (و گسترش صیادی) تحت فشار قرار گرفته و کاهش یافته است (Paritskii *et al*., 2001). از میان این سه گونه، کیلکای معمولی از ساکنین اصلی آب‌های ساحلی با عمق کمتر از ۷۰ متر بوده و بزرگترین گله‌های این گونه در آب‌هایی با عمق کمتر از ۵۰ متر پراکنده اند (Prikhod'ko, 1981). این گونه در شفافیت‌ها و شوری‌های مختلف (حتی آب شیرین) و همچنین در درجه حرارت‌های متفاوت از مناطقی با یخ‌های شناور گرفته تا مکان‌هایی با دمای حدود ۲۷ درجه سانتی گراد حضور دارد (Svetovidov, 1963؛ Prikhod'ko, 1981). در زمینه زیست شناسی کیلکای معمولی پژوهش‌های متعددی در شمال دریای خزر و تعدادی در ایران صورت گرفته است. از تحقیقات منتشر شده در ایران در زمینه زیست شناسی کیلکای معمولی می‌توان به مطالعاتی همچون نادری و همکاران (۱۳۷۶)، جانباز و همکاران (۱۳۸۷)، ابطحی و همکاران (۱۳۸۱)، ابطحی و همکاران (۱۳۸۳)، فضلی و همکاران (۱۳۸۴) اشاره کرد. با مطالعه تغییر در خصوصیات ریخت سنجی میان ذخایر، از یک سو می‌توان ساختار پایه‌ای ذخیره را فراهم آورد و از سوی دیگر، ضمن مطالعه تغییرات کوتاه مدتی که از طریق محیط بر افراد یک ذخیره القا می‌گردد، به مدیریت موفق در صید و صیادی دست یافت (Murta, 2002; Pinheiro *et al*., 2005).

در سال‌های اخیر، کاربرد تکنیک‌های چند متغیره مانند مولفه‌های اصلی و آنالیز تابع تشخیص جهت تعیین کیفیت متغیرهای ریخت سنجی در تعیین ذخایر توجه زیادی را به خود جلب کرده است (Kusznierz *et al*., 2008; Bektas and Belduz, 2009; Specziar *et al*., 2009). در رابطه با شناسایی ساختارهای ذخیره‌ای کیلکا ماهیان در بخش جنوبی دریای خزر تاکنون مطالعه‌ای انجام نگرفته است و از شگ ماهیان ساکن در سایر نقاط جهان تنها Kartavtsev و همکاران (۲۰۰۸) وجود تفاوت‌های ریخت شناسی در ماهی هرینگ (*Clupea pallasi*) را در آب‌های ساخالین روسیه گزارش کردند. در این خصوص، کسب اطلاعات بیشتر در زمینه به کارگیری تحلیل‌های چندمتغیره بر روی ویژگی‌های ریختی کیلکای معمولی دریای خزر به جهت شناسایی و تعیین ذخیره‌های احتمالی می‌تواند راهگشا و پاسخگوی سوالات متداول بسیاری از جمله علت کاهش عمده صید این گونه در صیدگاه امیرآباد در مقایسه با صیدگاه بابلسر باشد. از سوی دیگر، با توجه به نقش کیلکا ماهیان در بقای اکوسیستم دریای خزر، لازم است تا اطلاعاتی پایه در زمینه خصوصیات ریختی و تغییرات مورفوتیپی این گونه در محدوده‌های پراکنش آن داشته باشیم. لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی تنوع و تمایز ریخت سنجی میان کیلکای معمولی (*C. cultriventris*) صید شده از بندرگاه‌های امیرآباد و بابلسر به تفکیک ایستگاه و جنس می‌باشد.

مواد و روش‌ها

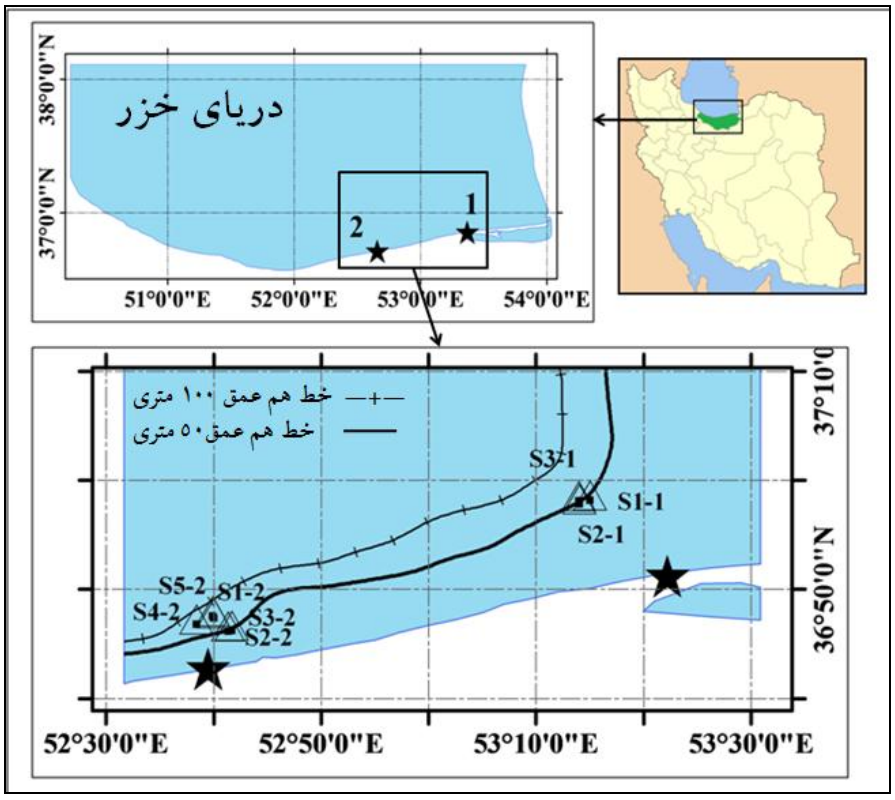
در زمستان ۱۳۹۱ از بندرگاه‌های بابلسر (۲۵ نر و ۳۳ ماده) و امیرآباد (۱۳۵ نر و ۱۳۷ ماده) جمعاً ۳۳۰ عدد کیلکا معمولی با استفاده از تور قیفی صید گردید. موقعیت جغرافیایی مکان‌های نمونه برداری در شکل ۱ نشان داده شده است. ماهیان پس از تعیین وزن بدن در فرمالین ۱۰٪ فیکس و جهت مقایسه صفات ریخت سنجی و شمارشی مورد بررسی قرار گرفتند. جهت تعیین صفات قابل اندازه‌گیری از کولیس با دقت ۰/۱ میلیمتر و ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم استفاده گردید. به منظور تعیین تنوع ریخت شناسی میان دو ایستگاه، ۳۳ صفت ریخت شناسی و ۹ صفت شمارشی انتخاب شدند (شکل ۲).

از آنجایی که ویژگی‌های ریخت شناسی برخلاف ویژگی‌های شمارشی در سرتاسر دوران زندگی ثابت نمی‌باشند و به طور پیوسته‌ای با افزایش اندازه بدن تغییر می‌کنند (Poulet *et al*., 2004)؛ لذا باید اثر اندازه‌ها را حذف نمود تا اختلاف میان گروه‌ها ناشی از اختلاف شکل بدن باشد نه اختلاف در اندازه نسبی آن‌ها (Turan and Erguden, 2004). از این رو، داده‌های ریخت‌سنجی قبل از تجزیه و تحلیل به کمک فرمول بکام استاندارد شدند (Beacham, 1985).

$$M_{(r)} = M_{(0)} (L/L_0)^{b}$$

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]



شکل ۱. موقعیت مکان‌های نمونه برداری در صیدگاه‌های امیر آباد (۱) و بابلسر (۲) در بخش جنوبی دریای خزر (S1-1 الی S 3-1: امیرآباد؛ S 1-2 الی S5-2: بابلسر)، خط عمق ۱۰۰ متری

$M_{(r)}$ = مقادیر استاندارد شده صفات؛ $M_{(0)}$ = طول صفات مشاهده شده؛ L= میانگین طول استاندارد برای کل نمونه و برای همه مناطق؛ L_0= طول استاندارد هر نمونه؛ b= ضریب R^2 در رابطه رگرسیونی خطی بین Log M_0 (لگاریتم صفت مشاهده شده) و Log L_0 (لگاریتم طول استاندارد هر نمونه) برای هر منطقه می‌باشند.

سپس کارایی داده‌های اصلاح شده از طریق آزمون همبستگی پیرسون[1] بین متغیر اصلاح شده و طول استاندارد مورد ارزیابی قرار گرفت. معنی‌دار نبودن این همبستگی نشان‌دهنده حذف کامل اثر اختلاف اندازه داده‌ها می‌باشد (Turan, 1999). محاسبه میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات کلیه صفات به روش Van valen (۱۹۷۸) محاسبه شد. S^2= واریانس صفت مورد نظر؛ X^2= مربع میانگین صفت مورد نظر می‌باشد.

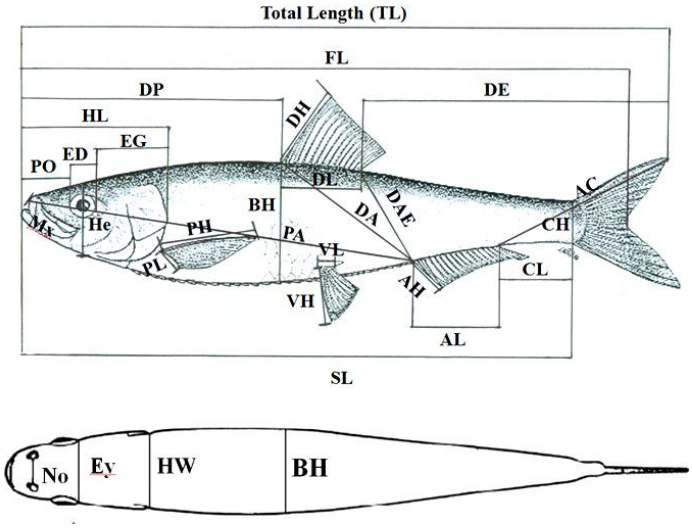
$$C.V_p = 100 \times \sqrt{\Sigma S^2 / \Sigma X^2}$$

جهت بررسی یکنواختی واریانس‌ها و توزیع نرمال داده‌ها، به ترتیب از آزمون‌های تک متغیره لون (Leven's test for equality of variance) و آزمون کولموگروف- اسمیرنووف استفاده گردید. جهت تعیین اختلاف میان جنس‌ها و ایستگاه‌های مورد مطالعه در هر یک از صفات ریخت سنجی و شمارشی از آنالیز واریانس دو طرفه (two-way ANOVA) استفاده گردید (Yakubu and Okunsebor, 2011). (رحمانی، ۱۳۸۵). با توجه به معنی‌دار بودن اثر متقابل میان جنسیت و ایستگاه در اکثر صفات ریخت سنجی و وجود تفاوت معنی‌دار میان دو جنس در بیشتر صفات در هر یک از ایستگاه‌ها، لذا مقایسه این صفات میان ایستگاه‌ها به تفکیک دو جنس و همچنین مقایسه صفات میان جنس‌ها به تفکیک ایستگاه با استفاده از آزمون t-test مستقل صورت

[1] Pearson's correlation test

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]

گرفت. با توجه به عدم معنی دار بودن اثر متقابل میان جنسیت و ایستگاه در رابطه با صفات شمارشی، مقایسه اختلاف صفات معنی‌دار میان ایستگاه‌ها و جنسیت‌ها با استفاده از این آزمون انجام گرفت.



شکل ۲. پارامترهای ریخت سنجی اندازه گیری شده در ماهی کیلکا معمولی در مطالعه حاضر. فواصل شامل طول کل (TL)، طول چنگالی (FL)، طول استاندارد(SL)، طول سر(HL)، عرض سر(HW)، ارتفاع سر(HH)، عرض بدن(BW)، ارتفاع بدن (BH)، ارتفاع سر درناحیه چشمی (He)، طول پوزه (PO)، قطرچشم (ED)، فاصله پشت چشم تا انتهای سرپوش آبششی (EG)، فاصله بین دو حدقه چشم (Ey)، فاصله بین دو سوراخ بینی (No)، طول ماگزیلاری (Mx)، فاصله ابتدای باله پشتی تا نوک پوزه (DP)، فاصله انتهای باله پشتی تا انتهای بدن (DE)، فاصله نوک پوزه تا ابتدای باله مخرجی (PA)، فاصله انتهای باله مخرجی تا انتهای باله دمی (AC)، طول قاعده باله پشتی (DL)، ارتفاع باله پشتی (DH)، طول قاعده باله مخرجی (AL)، ارتفاع باله مخرجی (AH)، طول قاعده باله شکمی (VL)، ارتفاع باله شکمی (VH)، طول قاعده باله سینه ای (PL)، ارتفاع باله سینه ای (PH)، فاصله بین ابتدای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی (DA)، فاصله بین انتهای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی (DAE). طول ساقه دمی (CL)، ارتفاع ساقه دمی (CH).

برای جداسازی ذخیره‌ها با استفاده از رابطه ماتریسی خصوصیات ریخت سنجی و شمارشی، از تجزیه و تحلیل تابع تشخیص (DFA یا Discriminant Function Analysis) و آزمون تجزیه به عامل‌ها (Factor Analysis) به روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی[۲] (PCA) توسط نرم افزار SPSS استفاده شد و در مورد هر یک از مؤلفه‌های استخراج شده، صفات اصلی مشخص گردید (خارا و همکاران، ۱۳۸۵).

مؤلفه‌های اصلی در حقیقت ترکیب خطی وزن دار شده از متغیرهای هم بسته هستند که حداکثر مقدار واریانس به اشتراک گذاشته میان متغیرها را تبیین کرده و از این رو موجب کاهش داده‌ها می‌گردند. در این آنالیز، تعیین ماتریس همبستگی میان صفات ریخت سنجی مطلق جهت بررسی وجود هم خطی میان این متغیرها[۳] و انفرادی بودن متغیرها انجام گرفت. به منظور سنجش میزان اعتبار روش PCA بر روی مجموعه داده‌ها، از ضریب شاخص کفایت نمونه‌گیری KMO[۴] یا (ضریب کایزر)، معنی داری آزمون کرویت بارتلز[۵]، و هم بستگی‌های ضد- تصویر[۶]، استفاده گردید. مقدار بالای ضریب کایزر (بزرگتر از ۰/۶)، بیان‌گر آن است که روش تجزیه به عامل‌ها مناسب است و معنی داری آزمون بارتلز نشان می‌دهد که ماتریس اصلی همبستگی، یک ماتریس شناسایی است (Yakubu and Okunsebor, 2011 ؛خارا و همکاران، ۱۳۸۵). همچنین در تجزیه عامل‌ها، مقدار ویژه هر عامل (Eigen value) و معیار واریانس تجمعی محاسبه شد که بیانگر تعداد عامل‌های اصلی استخراج شده و نقش هر عامل

[2] Principle Component Analysis
[3] Multi Co-linearity
[4] Kaiser Meyer-Olkin
[5] Bartlett's test of sphericity
[6] Anti-image

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]

در ایجاد تنوع است. از مقادیر دترمینانت[7] در ماتریس همبستگی، همبستگی‌های بازسازی شده[8] و باقیمانده[9] نیز جهت تعیین مناسب بودن تعداد عامل‌های استخراجی استفاده شد و روش واریماکس[10] در چرخش ارتوگونال جهت چرخاندن ماتریس عامل‌ها به کاربرده شد تا بتوان قابلیت تفسیر تحلیل عاملی را افزایش داد (Yakubu and Okunsebor, 2011). لازم به ذکر است که صفات طول کل، طول چنگالی و طول استاندارد به دلیل استاندارد شدن داده‌های ریخت سنجی و عدم وجود همبستگی میان این داده‌ها با طول استاندارد و همچنین، وزن گناد و بدن از آنالیز PCA و DFA کنار گذاشته شدند (Doherty and McCarthy, 2004).

اهمیت نسبی متغیرهای ریخت سنجی و شمارشی جهت تمایز و تشخیص دو ذخیره از ماهی کیلکا (امیرآباد و بابلسر) با استفاده از آماره F-to-remove ارزیابی شد. هم خطی میان صفات ریخت سنجی مطلق در مدل‌های تشخیصی با استفاده از آماره Tolerance آزمون شدند. جهت بررسی صحت نتایج آنالیز تابع تشخیصی گام به گام، آزمون اعتبار سنجی به روش تقسیم نمونه[11] به کار برده شد (Poulet *et al.*, 2005). در آزمون اعتبار سنجی، یک فرد از ماتریس اصلی جدا شده و سپس آنالیز تابع تشخیصی روی سایر مشاهدات انجام و بر طبق نتایج حاصل، فرد حذف شده طبقه بندی شد. نسبت افرادی که به طور صحیح مجدداً به گروه خاصی تخصیص داده شدند، به عنوان معیاری از صحت طبقه بندی آن گروه در نظر گرفته شد. تعداد افرادی که به طور اشتباه طبقه بندی شدند، نشان دهنده درجه ممزوج شدگی میان گروه‌ها بود. نمودار رسته‌بندی میان ذخیره‌های دو ایستگاه و جنسیت‌های متفاوت در هر ایستگاه با استفاده از دو مؤلفه اصلی اول رسم شد. همچنین از نرم افزارهای SPSS، Excel برای تمامی تجزیه و تحلیل‌های آماری و از نرم افزار PAST جهت رسم نمودارهای رسته بندی استفاده گردید.

نتایـج

نتایج حاصل از آنالیز دوطرفه در جدول ۱ نشان داده شده است. آزمون لون[12] در مقایسه ایستگاه‌ها از ۳۵ صفت مورد مطالعه در نمونه‌های ماده نشان داد که تمامی صفات غیر از وزن بدن، ارتفاع سر در ناحیه چشمی، طول ماگزیلاری، انتهای باله مخرجی تا انتهای بدن دارای واریانس یکنواختی بودند ($P>0.05$). نتایج حاصل از آزمون t-test مستقل در این مقایسه نشان داد که ۱۷ صفت شامل طول کل، طول چنگالی، طول استاندارد، ارتفاع بدن، عرض بدن، ارتفاع سر در ناحیه چشمی، طول پوزه، قطر چشم، فاصله پشت چشم تا انتهای سرپوش آبششی، فاصله نوک پوزه تا ابتدای باله پشتی، فاصله انتهای باله پشتی تا انتهای بدن، فاصله ابتدای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی، انتهای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی، ارتفاع باله پشتی، طول قاعده باله مخرجی، طول قاعده باله شکمی و وزن بدن تفاوت معنی‌داری ($P<0.05$) میان دو ایستگاه داشتند. در این میان، ماده‌های صید شده از بندر امیرآباد از نظر صفات طول پوزه، ارتفاع سر در ناحیه چشمی و طول قاعده باله شکمی دارای میانگین بیشتری نسبت به ماده‌های ایستگاه بابلسر بودند، درحالی که در مورد سایر صفات نمونه‌های ایستگاه بابلسر میانگین بالاتری داشتند (جدول ۲). همچنین در مقایسه افراد نر میان دو ایستگاه، نتایج آزمون لون نشان‌دهنده عدم یکنواختی در صفات طول کل، طول چنگالی، طول استاندارد، عرض سر، انتهای باله مخرجی تا انتهای بدن، ابتدای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی بود. نتایج آزمون t-test مستقل در مقایسه نمونه‌های نر دو ایستگاه حاکی از تفاوت معنی‌دار ($P<0.05$) در ۲۶ صفت از صفات مورد مطالعه بود؛ به طوری‌که کیلکاهای نر صید شده از ایستگاه بابلسر در اکثر صفات دارای میانگین بالاتری در مقایسه با نمونه‌های بندر امیرآباد بودند و تنها صفت فاصله بین انتهای باله مخرجی تا انتهای باله دمی در نمونه‌های کیلکا نر ایستگاه امیرآباد میانگین بیشتری در مقایسه با ایستگاه بابلسر داشت (جدول ۲). تقریباً می‌توان ذکر کرد که ذخایر نر و ماده به طور متوسط به ترتیب در ۷۴٪ و ۴۸٪ از صفات اختلاف معنی‌داری را میان دو ایستگاه نشان دادند.

[7] Determinant
[8] Reproduced correlation
[9] Residual
[10] Varimax
[11] Split-sample validation
[12] Leven's test

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]

جدول ۱. اثرات متقابل میان جنسیت و ایستگاه‌های صید کیلکای معمولی *C. cultriventris* (بندر امیرآباد و بابلسر)

شماره	صفات مورد مطالعه	جنسیت	ایستگاه	اثرمتقابل جنسیت و ایستگاه
۱	ارتفاع بدن	*۰/۰۳۷	**۰/۰۰۲	۰/۹۶
۲	عرض بدن	**۰/۰۰۰	**۰/۰۰۷	۰/۷۳۲
۳	طول ساقه دمی	۰/۶۶۲	۰/۶۹۳	۰/۰۵۴
۴	ارتفاع ساقه دمی	۰/۰۹۸	*۰/۰۱۸	**۰/۰۰۵
۵	طول سر	۰/۶۵۴	**۰/۰۰۳	*۰/۰۴۲
۶	عرض سر	*۰/۰۲۶	**۰/۰۰۸	**۰/۰۰۷
۷	ارتفاع سر	۰/۱۳	۰/۸۱۳	۰/۸۸۵
۸	ارتفاع سر در ناحیه چشمی	۰/۹۵۸	۰/۳۲	**۰/۰۰۹
۹	طول پوزه	۰/۰۶۲	۰/۷۰۳	*۰/۰۱۱
۱۰	قطر چشم	۰/۴۶۶	**۰/۰۰۰	۰/۱۱۳
۱۱	فاصله پشت چشم تا انتهای سرپوش آبششی	۰/۰۹۵	**۰/۰۰۲	۰/۷۵۳
۱۲	فاصله بین دو حدقه چشم	۰/۳۴۷	*۰/۰۲۲	۰/۷۶۷
۱۳	فاصله دو سوراخ بینی	۰/۶۹۸	۰/۹	*۰/۰۲۵
۱۴	طول ماگزیلاری	۰/۱۶۷	*۰/۰۱۲	۰/۰۸۹
۱۵	عرض دهان	۰/۱۰۵	*۰/۰۲۴	۰/۰۶
۱۶	فاصله نوک پوزه تاابتدای باله پشتی	۰/۳۲۱	**۰/۰۰۰	**۰/۰۰۹
۱۷	فاصله انتهای باله پشتی تا انتهای باله دمی	*۰/۰۱۱	**۰/۰۰۰	۰/۰۹۲
۱۸	فاصله نوک پوزه تا ابتدای باله مخرجی	**۰/۰۰۹	**۰/۰۰۰	۰/۰۲*
۱۹	فاصله انتهای باله مخرجی تا انتهای باله دمی	۰/۰۷۸	**۰/۰۰۰	۰/۹۱
۲۰	فاصله نوک پوزه تا ابتدای باله سینه‌ای	۰/۱۸۹	**۰/۰۰۰	**۰/۰۰۶
۲۱	ابتدای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی	*۰/۰۲۴	**۰/۰۰۰	۰/۲۹
۲۲	انتهای باله پشتی تاابتدای باله مخرجی	۰/۰۹۵	**۰/۰۰۰	۰/۱۵۷
۲۳	طول قاعده باله پشتی	۰/۵۵۵	**۰/۰۰۱	*۰/۰۳۷
۲۴	ارتفاع باله پشتی	۰/۱۶۹	**۰/۰۰۰	۰/۲۱۲
۲۵	طول قاعده باله مخرجی	۰/۲۳۹	**۰/۰۰۰	*۰/۰۱۳
۲۶	ارتفاع باله مخرجی	۰/۶۴۱	۰/۱۵۱	۰/۲۵۲
۲۷	طول قاعده باله شکمی	۰/۸۸	۰/۶۰۸	۰/۴۰۱
۲۸	ارتفاع باله شکمی	۰/۳۷۳	**۰/۰۰۴	**۰/۰۰۱
۲۹	طول قاعده باله سینه‌ای	۰/۴۳۱	۰/۰۵۲	**۰/۰۰۶
۳۰	ارتفاع باله سینه‌ای	۰/۷۵	**۰/۰۰۰	**۰/۰۰۳
۳۱	وزن گناد	۰/۰۹۵	۰/۷۸۹	۰/۳۷
۳۲	وزن بدن	۰/۰۰۰	**۰/۰۰۰	*۰/۰۳۵
۳۳	طول کل	**۰/۰۰۰	**۰/۰۰۰	**۰/۰۰۰
۳۴	طول چنگالی	**۰/۰۰۰	**۰/۰۰۰	**۰/۰۰۱
۳۵	طول استاندارد	**۰/۰۰۰	**۰/۰۰۰	**۰/۰۰۰
۳۶	تعداد شعاع‌های سخت باله سینه‌ای	۰/۴۰۶	۰/۲۲۶	۰/۴۰۶
۳۷	تعداد شعاع‌های نرم باله سینه‌ای	**۰/۰۰۴	**۰/۰۰۲	*۰/۰۲۹
۳۸	تعداد شعاع‌های سخت باله شکمی	۰/۴۸۳	۰/۴۸۳	۰/۴۸۳
۳۹	تعداد شعاع‌های نرم باله شکمی	۰/۵۳۴	۰/۱۴۹	۰/۴۹۸
۴۰	تعداد شعاع‌های سخت باله پشتی	۰/۷۵	**۰/۰۰۰	۰/۰۵۱
۴۱	تعداد شعاع‌های نرم باله پشتی	۰/۴۶۲	۰/۵۵۵	۰/۵۹۳
۴۲	تعداد شعاع‌های سخت باله مخرجی	۰/۹۷۴	۰/۱۰۳	۰/۰۵۳
۴۳	تعداد شعاع‌های نرم باله محرجی	۰/۹۴۴	*۰/۰۲۲	۰/۵۰۳
۴۴	تعداد شعاع‌های باله دمی	۰/۴۷۹	۰/۲۲۳	۰/۲۹۹

*نشان دهنده معنی‌دار بودن اثر متقابل میان جنسیت و ایستگاه برای صفت مورد مطالعه در سطح ۵ درصد می‌باشد ($P<0.05$).

**نشان دهنده معنی‌دار بودن اثر متقابل میان جنسیت و ایستگاه برای صفت مورد مطالعه در سطح ۱ درصد می‌باشد ($P<0.01$).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]

جدول ۲. مقایسه صفات مورد مطلعه بین ایستگاه‌های صید کیلکا معمولی *C. cultriventris* به تفکیک جنس

	مقایسه دو ایستگاه در جنس ماده		مقایسه دو ایستگاه در جنس نر	
آزمون آماری و سطح معنی داری	t-test	Sig.	t-test	Sig.
ارتفاع بدن	-۲/۵۵۱	*۰/۰۱۲	-۲/۰۲۲	*۰/۰۴۵
عرض بدن	-۱/۹۸۴	*۰/۰۴۹	-۲/۰۲۲	*۰/۰۴۵
طول ساقه دمی	۱/۸۳۵	۰/۰۶۸	-۱/۰۷۷	۰/۲۸۳
ارتفاع ساقه دمی	۰/۳۰۵	۰/۷۶۱	-۳/۵۳۳	**۰/۰۰۱
طول سر	-۰/۹۶۶	۰/۳۳۵	-۳/۶۵۵	**۰/۰۰۰
عرض سر	-۰/۰۹۹	۰/۹۲۱	-۴/۱۸۳	**۰/۰۰۰
ارتفاع سر	-۰/۱۷۸	۰/۸۵۹	۰/۲۲۶	۰/۸۲۱
ارتفاع سر در ناحیه چشمی	۴/۱۱۵	**۰/۰۰۰	-۱/۲۱۳	۰/۲۲۷
طول پوزه	۲/۱۴۳	*۰/۰۳۴	-۲/۲۴۴	*۰/۰۲۶
قطر چشم	-۲/۳۶	*۰/۰۱۹	-۳/۸۱	**۰/۰۰۰
فاصله پشت چشم تا انتهای سرپوش آبششی	-۲/۶۳۱	۰/۰۰۹	-۲/۸۹۹	**۰/۰۰۴
فاصله بین دو حدقه چشم	-۱/۴۷۶	۰/۱۴۷	-۱/۱۰۳	۰/۲۷۲
فاصله دو سوراخ بینی	۱/۹۳۳	۰/۰۵۵	-۱/۱۳۳	۰/۲۵۹
طول ماگزیلاری	-۱/۰۴۸	۰/۲۹۸	-۲/۸۱۵	**۰/۰۰۵
عرض دهان	-۰/۳۷۹	۰/۷۰۵	-۲/۲۱۹	*۰/۰۲۸
فاصله نوک پوزه تاابتدای باله پشتی	-۳/۰۸۵	**۰/۰۰۲	-۵/۶۵۳	**۰/۰۰۰
فاصله انتهای باله پشتی تا انتهای باله دمی	-۳/۸۵۲	**۰/۰۰۰	-۴/۷۵۸	**۰/۰۰۰
فاصله نوک پوزه تا ابتدای باله مخرجی	-۱/۹۳۷	۰/۰۵۴	-۴/۷۷۳	**۰/۰۰۰
فاصله انتهای باله مخرجی تا انتهای باله دمی	۱/۰۷۷	۰/۲۹	۲/۸۴۳	**۰/۰۰۷
فاصله نوک پوزه تا ابتدای باله سینه‌ای	-۱/۶۴۳	۰/۱۰۲	-۴/۴۳	**۰/۰۰۰
ابتدای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی	-۵/۵۴۴	**۰/۰۰۰	-۲/۶۴۱	**۰/۰۰۹
انتهای باله پشتی تاابتدای باله مخرجی	-۳/۰۳۶	**۰/۰۰۳	-۱/۹۲۴	۰/۰۵۶
طول قاعده باله پشتی	-۱/۰۰۲	۰/۳۱۸	-۲/۹۴۴	**۰/۰۰۴
ارتفاع باله پشتی	-۱/۹۹۹	*۰/۰۴۷	-۳/۵۰۸	**۰/۰۰۱
طول قاعده باله مخرجی	-۲/۴۰۶	*۰/۰۱۷	-۳/۹۰۹	**۰/۰۰۰
ارتفاع باله مخرجی	-۰/۰۱۳	۰/۹۸۹	-۱/۳۴۲	۰/۱۸۹
طول قاعده باله شکمی	۲/۰۹۱	*۰/۰۳۸	۰/۱۲	۰/۹۹۱
ارتفاع باله شکمی	۰/۴۶۳	۰/۶۴۴	-۴/۲۱۹	**۰/۰۰۰
طول قاعده باله سینه‌ای	۰/۳۶۷	۰/۷۱۴	-۳/۱۳۷	**۰/۰۰۲
ارتفاع یاله سینه‌ای	-۰/۵	۰/۶۱۸	-۴/۸۵۷	**۰/۰۰۰
وزن گناد	-۱/۰۴۹	۰/۲۹۶	۰/۴۲۹	۰/۶۶۹
وزن بدن	-۷/۷۷۵	**۰/۰۰۰	-۲/۵۲۳	*۰/۰۱۳
طول کل	-۲/۴۹۵	*۰/۰۱۴	-۸/۳۱۶	**۰/۰۰۰
طول چنگالی	-۲/۲۵۳	*۰/۰۲۶	-۷/۷۱۸	**۰/۰۰۰
طول استاندارد	-۲/۵۲۵	*۰/۰۱۲	-۷/۸۹۷	**۰/۰۰۰

*نشان دهنده اختلاف معنی‌دار میان دو ایستگاه در هر جنس در سطح معنی داری ۵ درصد می‌باشد ($P<0.05$).

**نشان دهنده اختلاف معنی‌دار میان دو ایستگاه در هر جنس در سطح معنی داری ۱ درصد می‌باشد ($P<0.01$).

نتیجه مقایسه افراد نر و ماده در هر یک از ایستگاه‌های مورد مطالعه در جداول ۳ و ۴ آورده شده است. نتایج آزمون لون در رابطه با مقایسه دو جنس در ایستگاه امیرآباد نشان‌دهنده عدم یکنواختی در مورد صفات وزن گناد، وزن بدن، طول کل، طول چنگالی، طول استاندارد، عرض سر، طول باله پشتی و طول باله مخرجی می‌باشد. براساس نتایج آزمون t-test مستقل برای هر یک از صفات مورد مطالعه، ذخایر نر و ماده ایستگاه امیرآباد در ۲۹ صفت (۹۷٪ صفات) اختلاف معنی‌داری با یکدیگر داشتند ($P<0.05$)؛ به طوری‌که در این صفات، ماده‌ها در مقایسه با نرها از میانگین بیشتری برخوردار بودند (جدول ۳).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]

جدول ۳. مقایسه دو جنس برای هر یک از صفات ریخت سنجی، وزن بدن و گناد در ایستگاه امیرآباد، ضریب و دامنه تغییرات همراه با میانگین و انحراف معیار و نتایج آزمون t-test مستقل

صفات مورد مطالعه	دامنه تغییرات		انحراف معیار ± میانگین		ضریب تغییرات		Sig.
	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	
ارتفاع بدن	۲۵/۱۵-۱۵/۹۴	۲۵/۱۹-۱۵/۰۶	۲۰/۷۹ ± ۱/۵۳۶	۲۱/۲± ۱/۵	۷/۴	۷/۳	*۰/۰۲
عرض بدن	۱۰/۸۶-۵/۷۹	۱۱/۴۸-۵/۳۱	۸ /۵ ±۱/۰۳۲	۹/۰۹±۰/۸۹	۱۲/۱	۹/۸	**۰/۰۰۰
طول ساقه دمی	۱۱/۸۱-۳/۰۳	۱۴/۴۷-۱۴/۳۷	۷/۰۴ ±۲/۱۲	۷/۷۵ ۱/۹۴	۳۰/۱	۲۵/۱	**۰/۰۰۴
ارتفاع ساقه دمی	۹/۶۱-۴/۹۶	۹/۴۹-۴/۷۱	۷/۰۲ ±۰/۸۸۳	۷/۵ ± ۰/۸۷	۱۲/۶	۱۱/۵	**۰/۰۰۰
طول سر	۲۶/۸۴-۱۸/۱۷	۱۸/۳۴-۲۷/۰۸	۲۲/۲۴ ± ۱/۵۲۳	۲۲/۵ ±۱/۲	۶/۸	۵/۷	۰/۰۶۶
عرض سر	۹/۷۹-۵/۵۳	۱۰/۶۶-۶/۰۲	۸/۰۶ ±۰/۸۲۸	۸/۵±۰/۶۶	۱۰/۳	۷/۸	**۰/۰۰۰
ارتفاع سر	۲۰/۳-۱۴/۵۷	۱۹/۸۵-۱۲/۳	۱۷/۰۹۱ ±۱/۱۸۰	۱۷/۳ ±۱/۱	۶/۹	۶/۴	۰/۰۶۶
ارتفاع سر در ناحیه چشمی	۱۸/۱۲-۱۰	۱۸/۸۱-۹/۱۴	۱۲/ ۷۴ ±۱ /۱۳۱	۱۳/۱ ± ۱/۱	۸/۹	۸/۵	**۰/۰۰۳
طول پوزه	۹/۲۵-۵/۰۳	۹/۳۱-۵/۳۷	۷/۰۶۹ ±۰/۷۸۴	۷/۵ ±۰/۷	۱۱/۱	۹/۸	**۰/۰۰۰
قطر چشم	۸/۴۱-۴/۳۸	۸/۸-۴/۹۴	۶/۰۴ ±۰/۶۱۴	۶/۲ ±۰/۵	۱۰/۲	۸/۸	**۰/۰۰۳
فاصله پشت چشم تا انتهای سرپوش آبششی	۱۲/۶۳-۶/۵۷	۱۱/۳۵-۷/۱۱	۹/۲۶ ± ۰/۹۲۳	۹/۴ ±۰/۸	۹/۹	۸/۷	۰/۰۹۸
فاصله بین دو حدقه چشم	۱۱/۶۷-۲	۸/۱۷-۲/۴۷	۴/۲۴ ± ۱/۲۱۷	۴/۰۴ ± ۱/۰۳	۲۸/۷	۲۵/۶	۰/۲۳۹
فاصله دو سوراخ بینی	۴/۷۸-۰/۶۳	۸/۲۲-۰/۸۸	۱/۴۹۹ ±۰/۵۴۳	۱/۸ ±۰/۷	۳۶/۲	۴۳/۳	**۰/۰۰۱
طول ماگزیلاری	۱۱/۳۱-۷/۲۳	۱۲/۰۹-۷/۰۶	۹/۳۶ ±۰/۷۲۸	۹/۷ ±۰/۸	۷/۸	۸/۵	**۰/۰۰۱
عرض دهان	۷/۸۵-۲/۳۲	۷/۶۴-۳/۴۷	۴/۴۴ ±۰/۷۹۴	۴/۸ ±۰/۷۶	۱۷/۹	۱۵/۹	**۰/۰۰۰
فاصله نوک پوزه تاابتدای باله پشتی	۵۵/۰۳-۳۲/۸۹	۵۵/۹۲-۳۱/۱۳	۴۳/۶۶ ± ۴/۷۷۴	۴۶/۰۵ ±۴/۵	۱۰/۹	۸/۸	**۰/۰۰۰
فاصله انتهای باله پشتی تا انتهای باله دمی	۶۴/۲۸-۳۸/۸۹	۶۲/۳۸-۳۹/۲۸	۵۱/۰۱ ±۵/۵۶۲	۵۴/۰۴ ±۴/۹	۱۰/۹	۹/۲	**۰/۰۰۰
فاصله نوک پوزه تا ابتدای باله مخرجی	۸۶/۵۵-۵۱/۵	۸۳/۰۱-۴۹/۹۳	۶۶/۸۷ ± ۷/۲۱۳	۷۱/۹ ±۷/۳	۱۰/۸	۱۰/۲	**۰/۰۰۰
فاصله انتهای باله مخرجی تا انتهای باله دمی	۴۷/۵۶-۱۱/۰۷	۷۶/۷۹-۱۳/۱۳	۲۵/۳۶ ± ۴/۲۴	۲۷/۶ ± ۵/۸	۱۶/۷	۲۱/۷	**۰/۰۰۰
فاصله نوک پوزه تا ابتدای باله سینه‌ای	۲۹/۹۸-۱۶/۲۷	۲۹/۳۵-۱۵/۶۵	۲۱/۶۱ ±۲/۷۷۹	۲۳/۱ ± ۲/۴	۱۲/۸	۱۰/۶	**۰/۰۰۰
ابتدای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی	۳۵/۸۴-۱۷/۶	۳۵/۶۱-۳/۶۲	۲۷/۵۳ ± ۳/۵۵۸	۲۹/۱۷ ± ۳/۷	۱۲/۹	۱۲/۸	**۰/۰۰۰
انتهای باله پشتی تاابتدای باله مخرجی	۴۳/۶۷-۱۳/۷۳	۳۰/۶۸-۱۱/۱۳	۱۹/۱۴ ± ۳/۵۵۳	۲۰/۴۹ ± ۲/۶	۱۸/۶	۱۲	**۰/۰۰۰
طول قاعده باله پشتی	۱۵/۰۴-۷/۲۶	۱۴/۴۱-۷/۸۱	۱۱/۱۲ ± ۱/۵۷۵	۱۱/۷ ±۱/۳	۱۴/۲	۱۱/۱	**۰/۰۰۱
ارتفاع باله پشتی	۱۸/۱-۱۰/۸۷	۱۷/۸۸-۱۰/۶۲	۱۴/۱۱ ± ۱/۳۷۶	۱۴/۶۳ ± ۱/۳	۳۳/۵	۹/۴	**۰/۰۰۲
طول قاعده باله مخرجی	۲۱/۲۴-۱۲	۲۱/۲۷-۱۲/۴۵	۱۶/۵۷ ± ۲	۱۷/۵۴ ±۱/۶	۱۲/۱	۹/۶	**۰/۰۰۰
ارتفاع باله مخرجی	۱۰/۸-۳/۵۷	۹/۴۶-۴/۰۶	۶/۴۹ ±۱/۱۶	۶/۵۹ ± ۰/۹	۱۷/۹	۱۴/۶	۰/۴۳۹
طول قاعده باله شکمی	۱۷/۶۱-۰/۷۴	۴/۹۶-۱/۰۱	۱/۸۷ ± ۱/۴۲۸	۱/۹۸ ±۰/۴	۷۶/۴	۲۳	۰,۴۲۹
ارتفاع باله شکمی	۱۲/۲۲-۷/۱۶	۱۲/۹-۷/۳۵	۹/۷۶ ± ۱/۱۳۲	۱۰/۴۲ ±۱/۷	۱۱/۶	۱۰/۲	**۰/۰۰۰
طول قاعده باله سینه‌ای	۴/۲۳-۱/۴۶	۵/۲۸-۱/۴۸	۲/۶۳ ± ۰/۵۵۵	۲/۹ ±۰/۶	۲۱/۱	۲۰/۹	**۰/۰۰۰
ارتفاع باله سینه‌ای	۱۹/۶۲-۴/۹۸	۲۵/۸۱-۴/۸۲	۱۴/۷۴ ± ۲/۰۲۸	۱۵/۷ ± ۲/۴	۱۳/۷	۱۵/۵	**۰/۰۰۰
طول کل	۱۲۶/۴-۷۴/۵۴	۱۳۲/۶-۸۱/۴۲	۱۰۲/۳ ±۱۳/۲۶	۱۱۵/۸ ± ۹/۹	۱۳	۸/۶	**۰/۰۰۰
طول چنگالی	۱۱۷/۳-۶۷/۹	۱۲۰/۶-۱۱/۶۴	۹۳/۷ ± ۱۲/۴۹۶	۱۰۵/۲ ± ۱۲	۱۳/۳	۱۱/۴	**۰/۰۰۰
طول استاندارد	۱۱۳/۸-۶۲/۷۴	۱۱۳/۹-۶۷/۴۲	۸۷/۹ ± ۱۲/۰۰۸	۹۹/۸ ± ۸/۵	۱۳/۶	۸/۶	**۰/۰۰۰
ضریب تغییرات مجموع صفات طولی($C.V_P$)					۱۲/۷۹	۱۰	
وزن گناد	۱/۳-۰/۰۱	۱/۹۵-۰/۰۶	۰/۳۳ ± ۰/۲۵۲	۰/۵ ± ۰/۴	۷۶/۳	۷۳/۲	**۰/۰۰۰
وزن بدن	۱۷/۴۸-۲/۵۸	۱۶/۸۶-۳/۲۶	۸/۳۳ ± ۳/۲۹۴	۱۱/۳ ± ۲/۶	۳۹/۵	۲۲/۹	**۰/۰۰۰

*نشان دهنده اختلاف معنی دار میان دو جنس برای هر یک از صفات درسطح معنی داری ۵ درصد می‌باشد ($P<0.05$).

**نشان دهنده اختلاف معنی دار میان دو جنس برای هر یک از صفات در سطح معنی داری ۱ درصد می‌باشد ($P<0.01$).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]

جدول ۴. مقایسه دو جنس برای هر یک از صفات ریخت سنجی، وزن بدن و گناد در ایستگاه بابلسر ضریب و دامنه تغییرات همراه با میانگین و انحراف معیار و نتایج آزمون t-test مستقل

صفات مورد مطالعه	دامنه تغییرات		میانگین ± انحراف معیار		ضریب تغییرات		Sig.
	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	
ارتفاع بدن	۲۳/۴۷-۱۸/۴	۲۴/۸۴-۱۹/۶۴	۲۱/۵۱ ± ۱/۳۷۲	۲۱/۹۸ ± ۱/۳	۶/۴	۵/۹	۰/۱۸۸
عرض بدن	۱۱/۰۴-۷/۰۸	۱۰/۶۶-۷/۹۵	۸/۹۶ ± ۱/۰۰۲	۹/۴۲ ± ۰/۷۰۶	۱۱/۱	۷/۵	۰/۰۴۴*
طول ساقه دمی	۱۰/۷۳-۵/۴۲	۱۱/۹-۳/۹۷	۷/۵ ± ۱/۳۰۶	۷/۰۶ ± ۲/۰۴۱	۱۷/۴	۲۸/۹	۰/۳۵۵
ارتفاع ساقه دمی	۸/۸۶-۶/۲۳	۸/۵۸-۵/۸۱	۷/۶۱ ±۰/۷۳۵	۷/۵۴ ± ۰/۶۴۵	۹/۶	۸/۵	۰/۷۲۷
طول سر	۲۷/۱۸-۲۱/۱۹	۲۵/۵۶-۱۹/۳	۲۳/۴۳ ± ۱/۵۳۵	۲۲/۸ ± ۱/۲۷۴	۶/۵	۵/۶	۰/۰۹
عرض سر	۱۰/۰۲-۷/۱۷	۹/۸-۷/۳۹	۸/۶۳ ± ۰/۶۰۶	۸/۵۸ ± ۰/۵۵۳	۷	۶/۴	۰/۷۲۹
ارتفاع سر	۱۹/۳۷-۱۵/۲۲	۱۸/۶۶-۱۴/۷	۱۷/۱۷ ± ۱/۰۰۵	۱۷/۳۸ ± ۰/۸۹۲	۵/۸	۵/۱	۰/۴۰۹
ارتفاع سر در ناحیه چشمی	۱۵/۳۹-۱۱/۴	۱۳/۴۸-۱۱/۵۳	۱۳ ± ۰/۸۶	۱۲/۶ ± ۰/۵۳۸	۶/۶	۴/۳	۰/۰۴۵*
طول پوزه	۸/۸۶-۵/۸۱	۸/۸۱-۶/۹۵	۷/۳۸۲ ± ۰/۶۹۹	۷/۲۶ ± ۰/۶۱۱	۹/۵	۸/۴	۰/۴۸۳
قطر چشم	۷/۹۹-۵/۰۵	۷/۵۵-۵/۳۳	۶/۵۵ ± ۰/۶۸۸	۶/۴۹ ± ۰/۴۹۸	۱۱/۳	۷/۷	۰/۷۰۵
فاصله پشت چشم تا انتهای سرپوش آبششی	۱۱/۸۹-۸/۴۹	۱۱/۴۷-۸/۳۵	۹/۷۳ ± ۰/۹۷	۹/۸۵ ± ۰/۸۳	۹/۹	۸/۴	۰/۶۰۱
فاصله بین دو حدقه چشم	۸/۳۱-۲/۸۴	۷/۳۶-۳/۵۳	۴/۵۸ ± ۱/۴۲۶	۴/۷۳ ± ۱/۱۸۵	۳۱/۱	۳۵	۰/۶۶۷
فاصله دو سوراخ بینی	۷/۷۱-۱/۰۶	۲/۳۹-۱/۰۵	۱/۶۹ ± ۱/۲۸۷	۱/۵۱ ± ۰/۳۱۹	۷۶/۱	۲۱/۱	۰/۴۲۴
طول ماگزیلاری	۱۳/۶۸-۸/۸۲	۱۰/۴۳-۸/۵	۹/۸۳۶ ± ۰/۹۸	۹/۸۰۷ ± ۰/۵۲۲	۹/۹	۵/۳	۰/۸۸۴
عرض دهان	۸/۱۷-۳/۳	۶/۰۱-۳/۶۱	۴/۹۳ ± ۰/۹۶۵	۴/۸۷ ± ۰/۶۲۹	۱۹/۵	۱۲/۹	۰/۷۷۸
فاصله نوک پوزه تاابتدای باله پشتی	۶۴/۲۴-۴۲/۹۶	۵۴/۴۵-۳۷/۴۲	۴۹/۷۸ ± ۴/۸۱۵	۴۸/۷۸ ± ۴/۳۴۶	۹/۷	۸/۹	۰/۴۲۱
فاصله انتهای باله پشتی تا انتهای باله دمی	۶۴/۰۶-۴۹/۹۹	۶۶/۰۲-۴۷/۲۷	۵۶/۹۵ ± ۳/۸۴۵	۵۷/۷۵ ± ۴/۶۴۱	۶/۷	۸	۰/۴۹۲
فاصله نوک پوزه تا ابتدای باله مخرجی	۸۶/۳۵-۶۴/۳۸	۸۵/۶۱-۵۹/۴۱	۷۴/۲۸ ± ۵/۶۹۲	۷۴/۶۸ ± ۶/۳۹	۷/۶	۸/۵	۰/۸۰۲
فاصله انتهای باله مخرجی تا انتهای باله دمی	۳۳/۹۲-۲۳/۴	۳۲/۴۸-۲۳/۸۵	۲۷/۷۹ ± ۲/۴۶	۲۸/۲۷ ± ۲/۲۲	۴۱/۳	۵۲/۷	۰/۴۳۸
فاصله نوک پوزه تا ابتدای باله سینه‌ای	۳۲/۷۳-۲۰/۱۴	۲۸/۰۵-۱۸/۶۱	۲۴/۳۸ ± ۲/۵۴۶	۲۳/۸۹ ± ۲/۱۰۷	۱۰/۴	۸/۸	۰/۴۲۴
ابتدای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی	۳۴/۹-۲۶/۲۲	۴۶/۹-۲۱/۹۳	۳۰/۴۲ ± ۲/۰۹۳	۳۱/۱۳ ± ۴/۱۲۸	۶/۹	۱۳/۲	۰/۴۳۹
انتهای باله پشتی تاابتدای باله مخرجی	۲۴/۹۱-۱۶/۸۸	۲۷/۱۵-۱۸/۳۳	۲۱/۳۱ ± ۱/۹۴۳	۲۱/۴۵ ± ۲/۱۳۲	۹/۱	۹/۹	۰/۷۹۱
طول قاعده باله پشتی	۱۸/۷۲-۹/۰۵	۱۴/۸۳-۹/۲۴	۱۲/۱۶ ±۱/۷۹۲	۱۱/۹۸ ± ۱/۴۸۳	۱۴/۷	۱۲/۴	۰/۶۷۴
ارتفاع باله پشتی	۱۷/۸۸-۱۲/۸۷	۱۷/۶۲-۱۲/۲۹	۱۵/۱۶ ± ۱/۰۳۹	۱۵/۱۵ ± ۱/۱۷۸	۶/۸	۷/۸	۰/۹۷۹
طول قاعده باله مخرجی	۲۳/۸۵-۱۳/۶۴	۲۳/۵۵-۱۳/۶۴	۱۸/۶۹ ±۱/۹۸	۱۸/۳۶ ± ۱/۹۶	۱۰/۶	۱۰/۷	۰/۵۳
ارتفاع باله مخرجی	۱۱/۱۱-۴/۷۷	۹/۱۴-۴/۴۱	۶/۸۲ ± ۱/۳۲۳	۶/۶ ± ۱/۰۵۶	۱۹/۴	۱۶	۰/۴۷۵
طول قاعده باله شکمی	۳/۲۱-۱/۴۷	۲/۶۸-۱/۱۷	۱/۹۴ ± ۰/۳۹۱	۱/۸ ± ۰/۴۳۴	۲۰/۱	۲۴/۱	۰/۱۹۲
ارتفاع باله شکمی	۱۲/۷۸-۸/۴	۱۲/۰۶-۷/۸۵	۱۰/۷۶ ± ۱/۰۲۴	۱۰/۳۳ ± ۰/۹۳	۹/۵	۹	۰/۰۹۳
طول قاعده باله سینه‌ای	۴/۱۵-۲/۲۱	۴/۲۸-۱/۹۱	۳/۰۱۵ ± ۰/۴۴۲	۲/۸۶ ± ۰/۵۱۱	۱۴/۷	۱۷/۹	۰/۲۴۶
ارتفاع باله سینه‌ای	۲۳/۶۴-۱۳/۳۱	۱۹/۹-۱۱/۴۸	۱۶/۸۶ ± ۲/۰۰۱	۱۶ ± ۱/۶۹۹	۱۱/۹	۱۰/۶	۰/۰۸
طول کل	۱۳۵/۴۱-۹۷/۹	۱۳۵/۳۷-۹۲/۶۵	۱۱۹/۶ ± ۸/۷۲۷	۱۲۰/۴۹ ± ۸/۷۲	۷/۳	۷/۲	۰/۷۱۳
طول چنگالی	۱۲۶/۱۸-۸۹/۰۲	۱۲۴/۵۳-۸۵/۹۶	۱۰۹/۶ ± ۸/۸۵۱	۱۱۰/۱۶ ± ۸/۲۵	۸/۱	۷/۵	۰/۸۱۲
طول استاندارد	۱۱۸/۰۳-۸۴/۷۸	۱۱۷/۱۷-۷۹/۶۲	۱۰۳/۴۶ ± ۸/۳۲	۱۰۳/۹۷ ± ۷/۵۲	۸	۷/۲	۰/۸۱۱
ضریب تغییر ات مجموع صفات ریخت سنجی $C.V_P$					۸/۹۵	۹/۲۵	
وزن گناد	۰/۸۹-۰/۰۵	۱/۲۷-۰/۰۳	۰/۳۶ ± ۰/۲۱۳	۰/۵۴۴ ± ۰/۳۹۱			۰/۰۳۵*
وزن بدن	۱۹/۲۱-۷/۳۴	۱۷/۲۷-۶/۵۸	۱۲/۴۱ ± ۲/۹۳	۱۲/۸ ± ۲/۳۴۳			۰/۵۸۲

*نشان دهنده اختلاف معنی دار میان دو جنس برای هر یک از صفات در سطح معنی داری ۵ درصد می‌باشد ($P<0.05$).

**نشان دهنده اختلاف معنی دار میان دو جنس برای هر یک از صفات در سطح معنی داری ۱ درصد می‌باشد ($P<0.01$).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]

نتایج آزمون لون در ایستگاه بابلسر نشان داد که صفات وزن گناد، ارتفاع سر در ناحیه چشمی، و طول ساقه دمی میان دو جنس نر و ماده دارای واریانس‌های غیر یکنواخت بودند. بر اساس نتایج جدول ۴، نتایج حاصل از آزمون t-test مستقل برای هر یک از صفات میان ذخایر نر و ماده صید شده از بندر بابلسر نشان می‌دهد که دو جنس در ۳ صفت (۱۰٪ صفات) از کلیه صفات مورد مطالعه دارای اختلاف معنی‌داری بودند ($P<0.05$). در این بین، ماده‌ها در صفات عرض بدن و وزن گناد، میانگین بالاتری در مقایسه با نرها داشته ولیکن نرها در صفت ارتفاع سر در ناحیه چشمی دارای میانگین بیشتری در مقایسه با ماده‌ها بودند.

نتایج حاصل از آنالیز Two-Way ANOVA نشان دهنده عدم معنی‌داری اثر متقابل ایستگاه و جنسیت در رابطه با اکثر صفات شمارشی بود (جدول ۱). با توجه به معنی‌دار بودن اثر اصلی ایستگاه بر تعداد شعاع‌های نرم باله مخرجی، مشخص شد که نمونه‌های ایستگاه بابلسر به طور معنی‌داری دارای میانگین بالاتری در مقایسه با نمونه‌های ایستگاه امیرآباد بودند (۱۶/۶۹ در مقابل ۱۶/۱۶). برعکس، تعداد شعاع‌های سخت باله پشتی در کیلکا ماهیان امیرآباد به طور معنی داری بیشتر از نمونه‌های ایستگاه بابلسر بود (۲/۹۶ در مقابل ۲/۶۲). نتایج آنالیز واریانس دو طرفه در رابطه با صفت تعداد شعاع‌های نرم باله سینه‌ای نشان دهنده اثر متقابل معنی‌دار میان دو جنس می‌باشد؛ به طوری که در افراد ذخیره کیلکای امیرآباد دو جنس نر و ماده اختلاف معنی داری از لحاظ این صفت نشان ندادند (به ترتیب ۱۲/۹۶ در نرها و ۱۲/۸۷ در ماده‌ها) و این در حالی است که جنس‌های نر و ماده کیلکای معمولی در امیرآباد اختلاف معنی‌داری در این صفت داشتند (۱۳/۵۳ در نرها و ۱۳ در ماده‌ها). نتایج حاصل از بررسی صفات شمارشی برای نمونه‌های کیلکای امیرآباد و بابلسر در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵. بررسی صفات شمارشی در کیلکای معمولی صید شده از بندر امیرآباد و بابلسر

صفت شمارشی	دامنه تغییرات	انحراف معیار±میانگین	ضریب تغییرات (٪)
تعداد شعاع‌های سخت باله سینه ای	۲-۱	۱/۰۱۸±۰/۱۳۴	۱۳/۱۷
تعداد شعاع‌های نرم باله پشتی	۱۴-۱۱	۱۲/۵۱±۰/۹۳۰	۷/۴۳
تعداد شعاع‌های سخت باله شکمی	۲-۱	۱±۰/۰۷۸	۷/۶۹
تعداد شعاع‌های نرم باله شکمی	۸-۵	۶/۹۸۱±۰/۲۰۷	۲/۹۷
تعداد شعاع‌های سخت باله مخرجی	۶-۲	۲/۹۹±۰/۸۸۶	۲۹/۶۴
تعداد شعاع‌های باله دمی	۲۲-۱۶	۱۹/۸۰۵±۱/۴۶۲	۷/۳۸

نتیجه تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) برای ذخایر کیلکای معمولی در ایستگاه‌های امیرآباد و بابلسر بر اساس صفات ریخت سنجی مطلق در جدول۶ نشان داده شده است. با استفاده از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی از ترکیب خطی ۲۱ صفت ریخت‌سنجی مطلق، مؤلفه‌هایی به دست آمد که ویژگی خاصی از صفات را نشان می‌دهد و هر چه میزان واریانس یک مؤلفه بیشتر باشد، ضریب شرکت آن مؤلفه در تفکیک جمعیت‌ها بیشتر خواهد بود. برای خصوصیات ریخت سنجی نمونه‌های صید شده از هر دو ایستگاه، دترمینان ماتریس همبستگی (۰/۰۰۶۶۴) بود که بیش از مقدار استاندارد ۰/۰۰۰۰۱ بوده، و جدول همبستگی‌های ماتریس ضد تصویر نیز نشان داد که مقدار همبستگی‌های جزئی[13] بالاست (نتایج نشان داده نشده است). این امر نشان می‌دهد که در این مجموعه صفات، فاکتورهای عاملی اصلی به طرز صحیحی پنهان شده‌اند. ضریب KMO به دست آمده از دیاگونال همبستگی‌های جزئی ۰/۹۳۵ و سطح معنی داری کل ماتریس همبستگی در آزمون بارتلتز (Chi-squre=5225; sig.=0.000) به دست آمد که بیان کننده مناسب بودن تحلیل عاملی در سطح عالی در رابطه با این صفات می‌باشد. چهار مؤلفه اصلی حدوداً ۷۲ درصد تنوع را نشان می‌دهند. فاکتور اصلی اول حدود ۳۶ درصد و فاکتور اصلی دوم حدود ۱۶ درصد از تغییرات کلی داده‌ها را نشان می‌دهند. براساس نتایج جدول ۶، صفات ارتفاع ساقه دمی، ارتفاع باله پشتی،

[13] Partial correlations

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]

طول باله مخرجی، ارتفاع باله سینه‌ای، ارتفاع باله شکمی، نوک پوزه تا ابتدای باله سینه‌ای، نوک پوزه تا ابتدای باله پشتی، انتهای باله پشتی تا انتهای بدن، نوک پوزه تا ابتدای باله مخرجی، ابتدای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی در مؤلفه اصلی اول و همچنین صفات طول سر، ارتفاع سر در ناحیه چشمی، طول ماگزیلاری، طول پوزه، و قطر چشم در مؤلفه اصلی دوم بیشترین وزن بارهای عاملی را در این مؤلفه‌ها داشتند که نشان دهنده بیشترین تغییر در میان افراد ذخایر است. سایر صفات ریخت‌سنجی شامل طول باله سینه ای، انتهای چشم تا انتهای سرپوش آبششی، انتهای باله مخرجی تا انتهای بدن، انتهای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی، عرض دهان، طول باله پشتی، فاصله بین دو سوراخ بینی، طول باله شکمی و ارتفاع باله مخرجی به دلیل مقدار پایین واریانس به اشتراک گذاشته (کمتر از ۰/۶) در آنالیز PCA حذف شدند.

جدول ۶. مقادیر وزن بارهای عاملی برای هر یک از صفات ریخت سنجی، مقادیر ویژه، درصد واریانس و درصد واریانس تجمعی در فاکتورها استخراج شده در کیلکا معمولی *C. cultriventris* صید شده از ایستگاه امیرآباد و بابلسر

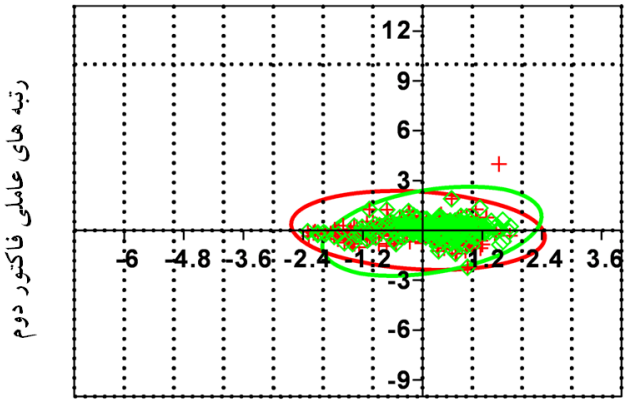
	فاکتور اول	فاکتور دوم	فاکتور سوم	فاکتور چهارم
طول سر	۰/۱۲	*۰/۶۵۸	۰/۳۹۹	۲/۲۴۱
عرض سر	۰/۳۲۹	۰/۳۹	*۰/۵۶۱	۰/۴۱
ارتفاع سر	۰/۰۷۹	۰/۳۷۱	*۰/۷۷۷	-۰/۰۰۳
ارتفاع سر در ناحیه چشمی	۰/۱۲	*۰/۷۰۹	۰/۲۹۱	۰/۱۰۵
ارتفاع بدن	۰/۲۴	۰/۲۳۷	*۰/۷۲۸	۰/۱۵۹
عرض بدن	۰/۳۲	۰/۰۵۶	۰/۵۳	*۰/۵۷۴
فاصله بین دو چشم	۰/۰۳۵	۰/۲۰۳	۰/۰۶۳	*۰/۸۳۲
طول ماگزیلاری	۰/۲۰۷	*۰/۷۲۷	۰/۳۸۶	-۰/۱۳۳
طول پوزه	۰/۲۸۲	*۰/۷۰۸	۰/۰۱۸	۰/۲۱۸
قطر چشم	۰/۲۵۳	*۰/۷۸۱	-۰/۰۰۶	۰/۰۸۱
طول ساقه دمی	*۰/۵۲	۰/۱۷۸	-۰/۴۷۹	۰/۳۱
ارتفاع ساقه دمی	*۰/۸۱۲	۰/۲۰۹	۰/۰۸۳	۰/۰۸
ارتفاع باله پشتی	*۰/۷۴۴	۰/۲۴۱	۰/۰۰۱	۰/۱۵۸
طول باله مخرجی	*۰/۸۲۱	۰/۱۱۷	۰/۰۷۸	۰/۰۷۶
ارتفاع باله سینه‌ای	*۰/۷۹۳	۰/۱۱	۰/۱۳۱	۰/۰۵
ارتفاع باله شکمی	*۰/۷۶۳	۰/۱۹۷	۰/۱۲۵	-۰/۱۵۹
نوک پوزه تا ابتدای باله سینه‌ای	*۰/۸۶	۰/۲۶۲	۰/۱۴۶	-۰/۰۰۳
نوک پوزه تا ابتدای باله پشتی	*۰/۹۰۵	۰/۱۱۵	۰/۰۷۳	۰/۱۳۷
انتهای باله پشتی تا انتهای بدن	*۰/۸۸	۰/۰۹۹	۰/۱۱۳	۰/۱۵۸
نوک پوزه تا ابتدای باله مخرجی	*۰/۹۰۸	۰/۲۰۴	۰/۱۵۹	۰/۰۶۸
ابتدای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی	*۰/۷۷۷	۰/۱۳	۰/۱۲	۰/۱۵۲
مقدار ویژه	۷/۶۲۱	۳/۳۱۶	۲/۴۸۱	۱/۵۸۹
درصد واریانس	۳۶/۲۸۹	۱۵/۷۹۱	۱۱/۸۱۵	۷/۵۶۵
درصد تجمعی واریانس	۳۶/۲۸۹	۵۲/۰۸	۶۳/۸۹	۷۱/۴۶

*نشان دهنده بیشترین مقدار ضریب وزن عاملی در صفت ریخت سنجی مورد نظر می‌باشد.

نمودار رسته بندی براساس دو مؤلفه اصلی اول و دوم PCA در ذخایر کیلکای معمولی صید شده از صیدگاه‌های امیرآباد و بابلسر در شکل ۳ نشان داده شده است. با توجه به روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی صفات ریخت سنجی، تعداد زیادی از نمونه‌ها دارای هم پوشانی بالایی بین دو منطقه مورد مطالعه می‌باشند؛ لذا بر اساس صفات ریخت سنجی دو ذخیره از یکدیگر قابل تفکیک نمی‌باشند.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]



شکل ۳. پراکنش افراد براساس روابط عامل‌های استخراجی اول و دوم در رابطه با صفات ریخت سنجی مطلق در ذخایر کیلکای معمولی *C. cultriventris* صید شده از بندرگاه‌های امیرآباد (+) و بابلسر (□) (زمستان ۹۱)

نتیجه تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) برای ذخایر کیلکای معمولی در ایستگاه‌های بابلسر و امیرآباد بر اساس صفات شمارشی در جدول ۷ نشان داده شده است. با استفاده از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی از ترکیب خطی ۷ صفت شمارشی، مؤلفه‌هایی به دست آمد که ویژگی خاصی از صفات را نشان می‌دهد. برای خصوصیات شمارشی نمونه‌های صید شده، دترمینان ماتریس همبستگی (۰/۷۱۱) بود که بیش از مقدار استاندارد (۰/۰۰۰۰۱) بوده، و جدول همبستگی‌های ماتریس ضد تصویر نیز نشان داد که مقدار همبستگی‌های جزئی نسبتاً پایین است (نتایج نشان داده نشده است).

ضریب KMO به دست آمده از دیاگونال همبستگی‌های جزئی ۰/۴۶ و سطح معنی داری کل ماتریس همبستگی در آزمون بارتلتز (Chi-squre=108.04; sig.=0.000) به دست آمد که بیان کننده مناسب بودن تحلیل عاملی در سطح متوسط در رابطه با این صفات می‌باشد. چهار مؤلفه اصلی حدوداً ۷۱ درصد تنوع را نشان می‌دهند. فاکتور اصلی اول حدود ۱۹ درصد و فاکتور اصلی دوم حدود ۱۷ درصد از تغییرات کلی داده‌ها را نشان می‌دهند. براساس نتایج جدول ۷، صفات تعداد شعاع‌های نرم باله شکمی و مخرجی در مؤلفه اصلی اول و همچنین صفات تعداد شعاع‌های نرم باله پشتی و باله دمی در مؤلفه اصلی دوم بیشترین وزن بارهای عاملی را در این مؤلفه‌ها داشتند که نشان دهنده بیشترین تغییر در میان افراد ذخایر است. سایر صفات شمارشی شامل تعداد شعاع‌های سخت باله شکمی و پشتی به دلیل مقدار پایین واریانس به اشتراک گذاشته (کمتر از ۰/۶) در آنالیز PCA حذف شدند.

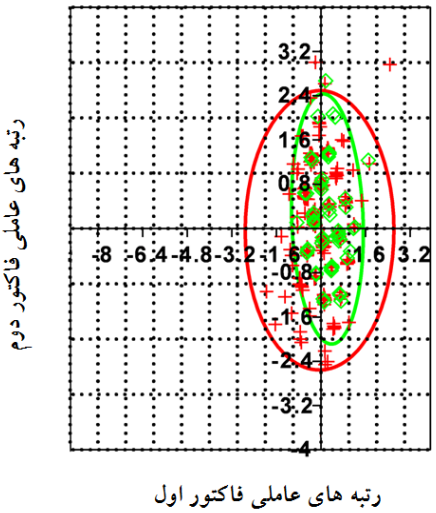
جدول ۷. مقادیر وزن بارهای عاملی برای هر یک از صفات شمارشی، مقادیر ویژه، درصد واریانس و درصد واریانس تجمعی در فاکتورها استخراج شده در کیلکا معمولی *C. cultriventris* صید شده از صیدگاه‌های بابلسر و امیرآباد

	فاکتور اول	فاکتور دوم	فاکتور سوم	فاکتور چهارم
تعداد شعاع‌های سخت باله سینه‌ای	۰/۰۵	-۰/۰۷۴	*۰/۲۶۸	-۰/۸۰۳
تعداد شعاع‌های نرم باله سینه‌ای	۰/۱۴	۰/۰۱۴	۰/۳۸۲	*۰/۷۲۹
تعداد شعاع‌های نرم باله شکمی	*۰/۷۸۱	-۰/۱۱۱	۰/۲۵۸	۰/۰۷۲
تعداد شعاع‌های سخت باله مخرجی	۰/۲۰۴	*۰/۷۷۳	۰/۱۵۹	-۰/۰۴۳
تعداد شعاع‌های نرم باله مخرجی	-۰/۰۲۳	۰/۰۴۳	*۰/۸۹۲	-۰/۰۱۶
تعداد شعاع‌های نرم باله پشتی	*۰/۷۸۶	۰/۱۳۷	-۰/۲۹۱	-۰/۰۰۹
تعداد شعاع‌های باله دمی	-۰/۱۸	*۰/۷۶۷	-۰/۱۱۶	۰/۱۲۹
مقدار ویژه	۱/۳۲۴	۱/۲۲۳	۱/۲۰۴	۱/۲۰۱
درصد واریانس	۱۸/۹۱	۱۷/۴۷	۱۷/۱۹	۱۷/۱۵
درصد تجمعی واریانس	۱۸/۹	۳۶/۳۸	۵۳/۵۸	۷۰/۷۳

*نشان دهنده بیشترین مقدار ضریب وزن عاملی در صفت شمارشی مورد نظر می‌باشد.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]

نمودار رسته بندی براساس دو مؤلفه اصلی اول و دوم PCA در ذخایر کیلکای معمولی صید شده از صیدگاه‌های امیرآباد و بابلسر در شکل ۴ نشان داده شده است. با توجه به روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی صفات شمارشی، تعداد زیادی از نمونه‌ها دارای هم پوشانی بالایی بین دو منطقه مورد مطالعه بوده و از این رو بر اساس صفات شمارشی دو ذخیره از یکدیگر قابل تفکیک نمی‌باشند؛ اگرچه در مقایسه با صفات ریخت سنجی میزان هم پوشانی آن‌ها کمتر است.



شکل ۴. پراکنش افراد براساس روابط عامل‌های استخراجی اول و دوم در رابطه با صفات شمارشی در ذخایر کیلکای معمولی *C. cultriventris* صید شده از بندرگاه‌های امیرآباد (+) و بابلسر (□) (زمستان ۹۱)

نتایج آنالیز تابع تشخیص (DFA) در مورد صفات ریخت سنجی و شمارشی نشان داد که ذخایر ماهی کیلکا معمولی در صیدگاه امیرآباد و صیدگاه بابلسر تا حد متوسط به ترتیب (۷۲/۶٪ و ۷۴/۱٪) از یکدیگر انشقاق یافتند. به طور کلی، براساس نتایج این آزمون می‌توان ادعا کرد که گروه‌بندی ذخایر متفاوت کیلکای معمولی در امیرآباد و بابلسر تا حد قابل توجهی به درستی صورت گرفته که این دلالت بر جدایی ذخایر براساس این آزمون دارد (جدول ۸).

جدول ۸. صحت طبقه‌بندی پیش بینی شده برای ذخایر کیلکای معمولی *C. cultriventris* در صیدگاه‌های امیرآباد و بابلسر بر اساس صفات ریخت سنجی و شمارشی

			گروه‌های پیش بینی شده				
			امیرآباد		بابلسر		مجموع (٪)
			صفات ریخت سنجی	صفات شمارشی	صفات ریخت سنجی	صفات شمارشی	
گروه‌های اصلی	امیرآباد	صفات ریخت سنجی	٪۷۲	–	٪۲۸	–	۱۰۰
		صفات شمارشی	–	٪۷۶	–	٪۲۴	۱۰۰
	بابلسر	صفات ریخت سنجی	٪۲۴	–	٪۷۶	–	۱۰۰
		صفات شمارشی	–	٪۳۳/۳	–	٪۶۶/۷	۱۰۰

در جدول ۹، نتیجه تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) برای نمونه‌های کیلکای صید شده در ایستگاه امیرآباد بر اساس صفات ریخت سنجی مطلق آورده شده است. دترمینان ماتریس همبستگی (۰/۰۰۰۸۳) به دست آمد و مقادیر همبستگی‌های جزئی در ماتریس ضد تصویر بالا بود. برای خصوصیات ریخت سنجی مطلق، ضریب KMO ۰/۹۳۱ و سطح معنی‌داری آزمون بارتلتز (Chi-squre=4231; sig.=0.000) به دست آمد که نشان‌دهنده کارایی بالای تحلیل عاملی در رابطه با ۲۰ صفت ریخت سنجی مطلق در نمونه‌های ایستگاه امیرآباد می‌باشد. چهار مؤلفه اصلی حدود ۷۳ درصد تنوع را نشان می‌دهند؛ به طوری‌که

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]

فاکتورهای اصلی اول و دوم به ترتیب حدود ۳۶ ٪ و ۱۵٪ تغییرات کلی از مجموع تغییرات موجود در این مجموع داده را تبیین می‌کنند. بر اساس نتایج جدول ۹، بیشترین وزن بارهای عاملی صفات طول ساقه دمی، ارتفاع ساقه دمی، طول باله مخرجی، ارتفاع باله سینه‌ای، ارتفاع باله شکمی، نوک پوزه تا ابتدای باله سینه ای، نوک پوزه تا ابتدای باله پشتی، انتهای باله پشتی تا انتهای بدن، نوک پوزه تا ابتدای باله مخرجی، ابتدای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی، طول سر، عرض سر، ارتفاع سر و ارتفاع بدن در مؤلفه‌های اصلی اول و دوم مشاهده شد که نشان می‌دهد این صفات عامل بیشترین تغییر در میان افراد بوده‌اند. سایر صفات ریخت سنجی شامل طول باله سینه ای، انتهای چشم تا انتهای سرپوش آبششی، عرض دهان، طول باله پشتی، انتهای باله مخرجی تا انتهای بدن، فاصله بین دو سوراخ بینی، ارتفاع باله پشتی، انتهای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی، ارتفاع باله مخرجی و طول باله شکمی به دلیل مقدار پایین واریانس به اشتراک گذاشته (کمتر از ۰/۶) از آنالیز PCA حذف شدند.

جدول ۹. مقادیر وزن بارهای عاملی برای هر یک از صفات ریخت سنجی مطلق، مقادیر ویژه، درصد واریانس و درصد واریانس تجمعی در فاکتورها (مؤلفه ها) استخراج شده در کیلکا معمولی *C. cultriventris* صید شده از ایستگاه امیرآباد

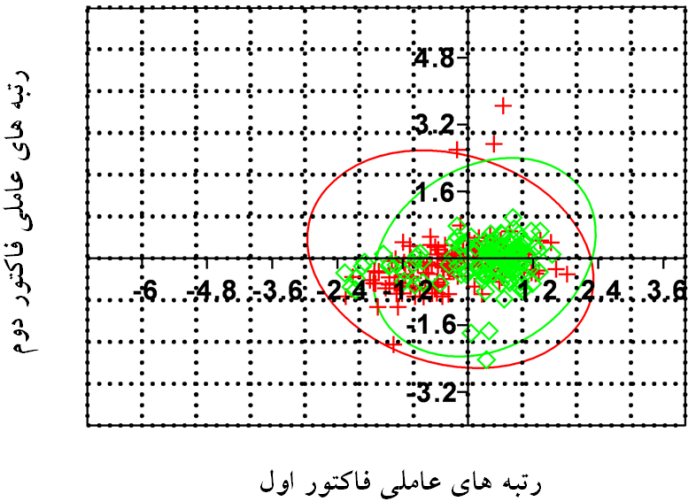
	فاکتور اول	فاکتور دوم	فاکتور سوم	فاکتور چهارم
طول سر	۰/۰۹۷	*۰/۵۵۸	۰/۵۴۸	۰/۲۳۳
عرض سر	۰/۳۳۲	*۰/۵۹۲	۰/۲۹۷	۰/۴۵۵
ارتفاع سر	۰/۰۹۳	*۰/۸۵۴	۰/۱۹۷	۰/۰۱۷
ارتفاع سر در ناحیه چشمی	۰/۱۴۲	۰/۴۵۸	*۰/۶۳۱	۰/۰۸۲
ارتفاع بدن	۰/۱۹۷	*۰/۷۴۲	۰/۱۵۸	۰/۲۱۷
عرض بدن	۰/۳۴۳	۰/۴۸۷	۰/۰۳۴	*۰/۵۹۴
فاصله بین دو چشم	-۰/۰۰۸	۰/۰۸۸	۰/۱۹۸	*۰/۸۲۷
طول ماگزیلاری	۰/۲۳۴	۰/۵۳۹	*۰/۶۱۳	-۰/۱۱۷
طول پوزه	۰/۳۷	۰/۱۱۶	*۰/۶۷۲	۰/۲۶۶
قطر چشم	۰/۲۱۳	۰/۰۷۵	*۰/۸۲۸	۰/۱۲
طول ساقه دمی	*۰/۵۶۵	-۰/۴۵۳	۰/۲۹	۰/۲۴۶
ارتفاع ساقه دمی	*۰/۸۳۷	۰/۱۰۱	۰/۱۸۴	۰/۱۰۳
طول باله مخرجی	*۰/۸۳۵	۰/۰۷۴	۰/۱۲۹	۰/۰۶۸
ارتفاع باله سینه‌ای	*۰/۷۶۸	۰/۱۶۴	۰/۱۳۶	۰/۰۵۱
ارتفاع باله شکمی	*۰/۷۷۵	۰/۱۹۶	۰/۲۰۷	-۰/۱۳
نوک پوزه تا ابتدای باله سینه‌ای	*۰/۸۴۷	۰/۱۷	۰/۲۶۹	۰/۰۰۵
نوک پوزه تا ابتدای باله پشتی	*۰/۹۰۳	۰/۰۶۴	۰/۱۱۶	۰/۱۵۵
انتهای باله پشتی تا انتهای بدن	*۰/۸۹۶	۰/۰۹۸	۰/۰۶۳	۰/۱۳۵
نوک پوزه تا ابتدای باله مخرجی	*۰/۹۰۶	۰/۱۷۷	۰/۱۹۵	۰/۰۷۶
ابتدای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی	*۰/۸۰۱	۰/۱۱۳	۰/۱۱۴	۰/۱۱۴
مقدار ویژه	۷/۲۴۷	۳/۰۷۷	۲/۷۳۹	۱/۶۰۷
درصد واریانس	۳۶/۲۳۵	۱۵/۳۸۶	۱۳/۶۹۳	۸/۰۳۵
درصد تجمعی واریانس	۳۶/۲۳۵	۵۱/۶۲۱	۶۵/۳۱۴	۷۳/۳۴۹

*نشان دهنده بیشترین مقدار ضریب وزن عاملی در صفت ریخت سنجی مورد نظر می‌باشد.

نمودار رسته بندی براساس دو مولفه اول ودوم PCA در افراد نر و ماده ذخایر کیلکای معمولی صید شده از بندر امیرآباد در شکل ۵ نشان داده شده است. با توجه به روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی صفات ریخت سنجی، تعداد زیادی از افراد نر و ماده صید شده از ایستگاه امیرآباد دارای هم پوشانی قابل توجهی می‌باشند؛ گرچه بر طبق نمودار برخی از نمونه‌های نر جدا از نمونه‌های ماده قرار داشتند. با این حال، بر اساس صفات ریخت سنجی، دو شکلی جنسی در بین افراد نر و ماده مشاهده نشد.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]



شکل ۵. پراکنش افراد نر (+) و ماده (□) بر اساس روابط عامل‌های استخراجی اول و دوم در مورد صفات ریخت سنجی در ذخایر کیلکای معمولی *C. cultriventris* صید شده از بندر امیرآباد (زمستان ۹۱)

نتیجه تجزیه به مولفه‌های اصلی PCA در ذخیره کیلکای معمولی صید شده از بندر بابلسر بر اساس صفات شمارشی در جدول ۱۰ نشان داده شده است. دترمینان ماتریس همبستگی (۰/۶۶۸) به دست آمد و مقادیر همبستگی‌های جزئی در ماتریس ضد تصویر نسبتاً پایین بود.

در رابطه با خصوصیات ریخت سنجی مطلق، مقدار ضریب KMO ۰/۴۵۹ و سطح معنی‌داری آزمون بارتلتز (Chi-square=457/102; sig=0.000) به دست آمد که نشان‌دهنده مناسب بودن کارایی این تحلیل در حد متوسط برای نمونه‌های ایستگاه بابلسر می‌باشد. براین اساس، از ترکیب خطی ۷ صفت شمارشی چهار مؤلفه اصلی اول به دست آمد که در مجموع حدود ۷۲ درصد تنوع را به خود اختصاص دادند؛ به طوری که فاکتور اول حدود ۱۹ درصد و فاکتور دوم حدود ۱۸ درصد از تغییرات کلی را نشان می‌دهند. در فاکتورهای اول و دوم صفات تعداد شعاع‌های نرم باله شکمی و مخرجی، تعداد شعاع‌های نرم باله سینه‌ای و تعداد شعاع‌های سخت باله مخرجی بیشترین ضریب بارهای عاملی را داشتند و عامل بیشترین تغییر در بین افراد بوده‌اند (جدول ۱۰). صفات شمارشی شامل تعداد شعاع‌های سخت باله شکمی و پشتی به دلیل مقدار پایین واریانس به اشتراک گذاشته (کمتر از ۰/۶) از آنالیز PCA حذف شدند.

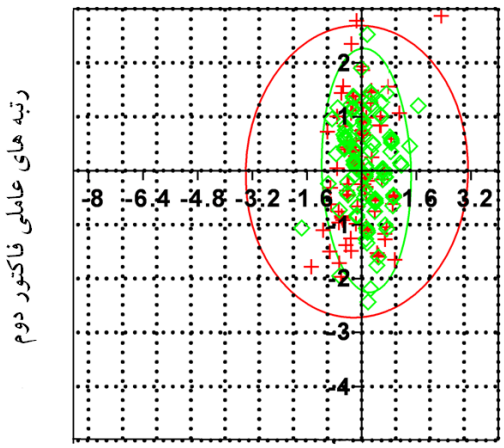
جدول ۱۰. مقادیر وزن بارهای عاملی برای هر یک از صفات شمارشی، مقادیر ویژه، درصد واریانس و درصد واریانس تجمعی در فاکتورها استخراج شده در کیلکا معمولی *C. cultriventris* صید شده از ایستگاه امیرآباد

	فاکتور اول	فاکتور دوم	فاکتور سوم	فاکتور چهارم
تعداد شعاع‌های سخت باله سینه‌ای	۰/۰۱۹	۰/۲۳۷	-۰/۰۹	*۰/۸۴۵
تعداد شعاع‌های نرم باله سینه‌ای	۰/۰۸۲	*۰/۴۹	-۰/۰۲۴	-۰/۶۸۶
تعداد شعاع‌های نرم باله شکمی	*۰/۷۷۸	۰/۲۹۵	-۰/۰۹	-۰/۰۳۶
تعداد شعاع‌های سخت باله مخرجی	-۰/۰۰۱	*۰/۸۸۹	۰/۰۵۵	۰/۰۶۲
تعداد شعاع‌های نرم باله مخرجی	*۰/۸۱۱	-۰/۲۳۵	۰/۱۰۲	-۰/۰۰۲
تعداد شعاع‌های نرم باله پشتی	۰/۲۰۸	۰/۱۲۵	*۰/۷۷۳	۰/۰۲۷
تعداد شعاع‌های باله دمی	-۰/۱۸۳	-۰/۰۷۶	*۰/۷۸۱	-۰/۱
مقدار ویژه	۱/۳۴۶	۱/۲۵	۱/۲۳	۱/۲
درصد واریانس	۱۹/۲۲	۱۷/۸۵	۱۷/۶۸	۱۷/۱۴
درصد تجمعی واریانس	۱۹/۲۲	۳۷/۰۷	۵۴/۷۵	۷۱/۸۹

*نشان دهنده بیشترین مقدار ضریب وزن عاملی در صفت شمارشی مورد نظر می‌باشد.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]

نمودار رسته بندی براساس دو مولفه اول ودوم PCA در افراد نر و ماده ذخایر کیلکای معمولی صید شده از بندر امیرآباد در شکل ۶ نشان داده شده است. با توجه به روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی صفات شمارشی، تعداد زیادی از نمونه‌های نر و ماده صید شده از ایستگاه امیرآباد دارای هم پوشانی بالایی می‌باشند. لذا بر اساس صفات شمارشی، دو شکلی جنسی در بین افراد ذخیره کیلکای معمولی در بندر امیرآباد مشاهده نشد.



شکل ۶. پراکنش افراد نر (+) و ماده (□) بر اساس روابط عامل‌های استخراجی اول و دوم در مورد صفات شمارشی در ذخیره کیلکای معمولی *C. cultriventris* صید شده از بندر امیرآباد (زمستان ۹۱)

نتایج آنالیز DFA در رابطه با صفات ریخت سنجی و شمارشی افراد نر و ماده کیلکا معمولی در صیدگاه امیرآباد نشان داد که نمونه‌های نر و ماده تا حد متوسط به ترتیب (٪۶۷ و ٪۶۰) در این ایستگاه از یکدیگر انشقاق یافته اند (جدول ۱۱).

جدول ۱۱. صحت طبقه‌بندی پیش بینی شده در تحلیل DFA برای ذخیره کیلکای معمولی *C. cultriventris* در صیدگاه امیرآباد بر اساس صفات ریخت سنجی و شمارشی

			گروه‌های پیش بینی شده				
			نر		ماده		
			صفات ریخت سنجی	صفات شمارشی	صفات ریخت سنجی	صفات شمارشی	مجموع (٪)
گروه‌های اصلی	نر	صفات ریخت سنجی	٪۶۳	-	٪۳۷	-	۱۰۰
		صفات شمارشی	-	٪۵۲	-	٪۴۸	۱۰۰
	ماده	صفات ریخت سنجی	٪۷۱	-	٪۲۹	-	۱۰۰
		صفات شمارشی	-	٪۳۴/۸	-	٪۶۵/۲	۱۰۰

نتیجه تجزیه به مولفه‌های اصلی PCA در ذخیره کیلکای معمولی صید شده از بندر بابلسر بر اساس صفات ریخت سنجی مطلق در جدول ۱۲ نشان داده شده است. دترمینانت ماتریس همبستگی (۰/۰۰۱۰۵) به دست آمد و مقادیر همبستگی‌های جزئی در ماتریس ضد تصویر نسبتاً پایین بود. در رابطه با خصوصیات ریخت سنجی مطلق، مقدار ضریب KMO ۰/۶۳ و سطح معنی‌داری آزمون بارتلتز (Chi-square=1159; sig=0.000) به دست آمد که نشان‌دهنده مناسب بودن کارایی این تحلیل در حد متوسط برای نمونه‌های ایستگاه بابلسر می‌باشد. براین اساس، از ترکیب خطی ۲۸ صفت ریخت سنجی مطلق هفت مؤلفه اصلی اول به دست آمد که در مجموع حدود ۷۵ درصد تنوع را به خود اختصاص دادند؛ به طوری که فاکتور اول حدود ۲۶ درصد و فاکتور دوم حدود ۱۵ درصد از تغییرات کلی را نشان می‌دهند. در فاکتورهای اول و دوم صفات طول باله پشتی، ارتفاع باله پشتی، طول باله مخرجی، ارتفاع باله سینه ای، ارتفاع باله شکمی، نوک پوزه تا ابتدای باله سینه ای، نوک پوزه تا ابتدای باله پشتی، انتهای باله پشتی تا انتهای بدن، نوک پوزه تا ابتدای باله مخرجی، انتهای باله مخرجی تا انتهای بدن، طول سر، ارتفاع سر، ارتفاع سر در ناحیه چشمی، طول ماگزیلاری، عرض دهان، طول پوزه و قطر چشم بیشترین ضریب بارهای عاملی را

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]

داشتند و عامل بیشترین تغییر در بین افراد بوده‌اند (جدول ۱۲). صفات ریخت سنجی شامل طول باله شکمی و ارتفاع باله مخرجی به دلیل مقدار پایین واریانس به اشتراک گذاشته (کمتر از ۰/۶) از آنالیز PCA حذف شدند.

جدول ۱۲. مقادیر وزن بارهای عاملی برای هر یک از صفات ریخت سنجی مطلق، مقادیر ویژه، درصد واریانس و درصد واریانس تجمعی در فاکتورها (مؤلفه ها) استخراج شده در کیلکا معمولی *C. cultriventris* صید شده از ایستگاه بابلسر

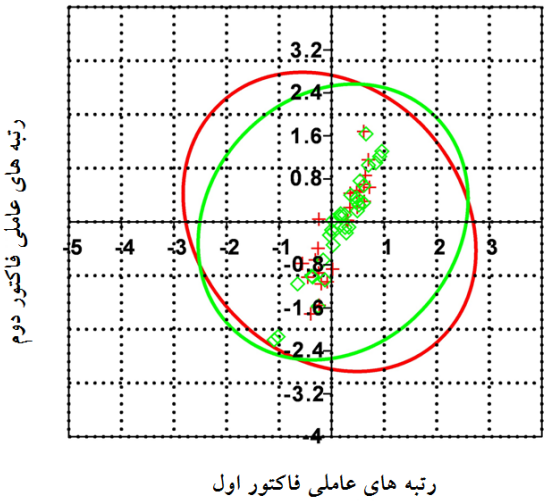
صفات ریخت سنجی مطلق	فاکتور اول	فاکتور دوم	فاکتور سوم	فاکتور چهارم	فاکتور پنجم	فاکتور ششم	فاکتور هفتم
طول سر	۰/۰۳۶	*۰/۶۷۶	۰/۲	۰/۳۹۸	۰/۰۰۹	۰/۰۹۹	-۰/۱۴
عرض سر	۰/۱۴۹	۰/۴۲۱	۰/۳۹۳	-۰/۰۰۱	*۰/۴۶۷	۰/۲۲۸	-۰/۰۸۳
ارتفاع سر	۰/۲۱	*۰/۵۹۵	۰/۰۰۱	-۰/۰۵۲	۰/۵۸۹	-۰/۰۸۱	-۰/۱۴۵
ارتفاع سر در ناحیه چشمی	۰/۱۳۷	*۰/۷۳۶	۰/۲۲۵	۰/۲۶۱	۰/۰۱۹	۰/۲۵۲	۰/۰۵۵
ارتفاع بدن	۰/۲۷۲	۰/۱۹۵	۰/۱۹۴	-۰/۲۰۷	*۰/۶۸۶	-۰/۲۴۶	۰/۰۴۵
عرض بدن	-۰/۰۰۴	-۰/۱۶۹	۰/۱۳۵	۰/۱۷۹	*۰/۸۴	۰/۱۷۵	۰/۰۳۶
فاصله بین دو سوراخ بینی	۰/۰۶۳	۰/۰۵	۰/۰۰۸	-۰/۰۵۴	-۰/۰۰۵	۰/۰۲۹	*۰/۹۱۹
فاصله بین دو چشم	۰/۰۹۷	۰/۰۹۷	۰/۰۱۴	*۰/۶۳۸	۰/۲۳۸	۰/۴۹۱	-۰/۱۶۶
انتهای چشم تا انتهای سرپوش آبششی	-۰/۰۹۸	۰/۱۴۹	-۰/۰۳	*۰/۷۹۳	-۰/۱	-۰/۱۲۳	-۰/۱۰۹
طول ماگزیلاری	-۰/۰۷۱	*۰/۸۶۴	۰/۰۷۲	۰/۰۱۱	-۰/۰۱۶	-۰/۰۸۸	۰/۰۶۲
عرض دهان	۰/۰۵۳	*۰/۶۷۷	۰/۰۶۲	-۰/۲۶۴	۰/۲۳۵	۰/۱۲۳	-۰/۱۹۹
طول پوزه	-۰/۱۰۸	*۰/۷۲۷	-۰/۱۶۵	۰/۱۹۹	۰/۱۷۶	-۰/۲۵	۰/۲۶
قطر چشم	۰/۱۶۸	*۰/۸۰۳	۰/۱۰۶	-۰/۱۴۲	-۰/۱۶	۰/۱۷۹	۰/۰۸۷
طول ساقه دمی	۰/۳۲۵	-۰/۰۸۸	-۰/۰۲۹	*۰/۷۵	۰/۰۳۲	-۰/۰۷۱	۰/۱۶۹
ارتفاع ساقه دمی	۰/۵۴۴	۰/۱۹۴	*۰/۵۷	۰/۰۵۹	-۰/۰۳۸	-۰/۰۳۶	-۰/۰۹۳
طول باله پشتی	*۰/۸۱۴	-۰/۰۳۳	-۰/۲۲۷	۰/۱۰۴	۰/۱۲۷	۰/۱۷	۰/۰۷۳
ارتفاع باله پشتی	*۰/۸۱	۰/۱۱۶	۰/۲۳۷	۰/۲۳۵	-۰/۰۷۳	۰/۰۲۱	۰/۰۳۹
طول باله مخرجی	*۰/۷۹	۰/۰۹۵	-۰/۰۵۳	-۰/۰۸۸	۰/۱۲۷	۰/۲۲۷	-۰/۰۲۹
طول باله سینه‌ای	۰/۴۶۶	۰/۱۶۳	۰/۱۴	-۰/۱۱۷	-۰/۱۵۸	*۰/۶۹۱	۰/۱
ارتفاع باله سینه‌ای	*۰/۸۶۴	-۰/۱۸۳	۰/۰۸۳	۰/۰۸۳	۰/۰۳۴	۰/۱۲۹	-۰/۰۳۵
ارتفاع باله شکمی	*۰/۵۵۵	-۰/۱۰۵	۰/۰۹	۰/۰۷۹	-۰/۲۴۵	-۰/۵۵۳	-۰/۰۱۶
نوک پوزه تا ابتدای باله سینه‌ای	*۰/۸۸۱	۰/۱۵۸	۰/۱۹۶	-۰/۰۷۳	۰/۱۲۱	۰/۰۰۶	۰/۰۰۲
نوک پوزه تا ابتدای باله پشتی	*۰/۸۹۸	۰/۰۶۴	۰/۱۹۵	۰/۰۵۲	۰/۰۴۵	۰/۰۱	-۰/۰۹۶
انتهای باله پشتی تا انتهای بدن	*۰/۶۴۶	۰/۱۲	۰/۴۴۸	۰/۱۷۹	۰/۲۱۱	۰/۱۷۱	-۰/۰۳۳
نوک پوزه تا ابتدای باله مخرجی	*۰/۸۱۹	۰/۱۰۲	۰/۴۲۴	۰/۰۱۴	۰/۱۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۵
انتهای باله مخرجی تا انتهای بدن	*۰/۶۵۳	۰/۰۲	۰/۵۰۱	۰/۱۴۹	۰/۰۷۷	-۰/۰۳۸	-۰/۱۵۳
ابتدای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی	۰/۴۲	۰/۰۲۹	*۰/۶۲۷	۰/۲۱۸	۰/۱۷۱	۰/۲۰۹	۰/۰۶
انتهای باله پشتی تا ابتدای باله مخرجی	۰/۱۱۱	۰/۱۶۳	*۰/۷۳۳	-۰/۱۵	۰/۱۷	-۰/۰۵۱	۰/۰۴۵
مقدار ویژه	۷/۱۳۲	۴/۲۳۲	۲/۴۶	۲/۲۷	۲/۱۸۴	۱/۵۶۱	۱/۱۵۲
درصد واریانس	۲۵/۴۷۲	۱۵/۱۱۴	۸/۷۸۴	۸/۱۰۸	۷/۷۹۸	۵/۵۷۶	۴/۱۱۴
درصد تجمعی واریانس	۲۵/۴۷۲	۴۰/۵۸۶	۴۹/۳۷	۵۷/۴۷۸	۶۵/۲۷۶	۷۰/۸۵۲	۷۴/۹۶۶

*نشان دهنده بیشترین مقدار ضریب وزن عاملی در صفت ریخت سنجی مورد نظر می‌باشد.

نمودار رسته بندی بر اساس دو فاکتور اصلی اول و دوم PCA در افراد نر و ماده ایستگاه بابلسر در شکل ۷ نشان داده شده است. با توجه به روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی صفات ریخت سنجی، تعداد زیادی از نمونه‌های نر و ماده صید شده از ایستگاه امیرآباد دارای هم پوشانی بالایی می‌باشند. از این رو، بر اساس صفات ریخت سنجی، دو شکلی جنسی در بین افراد ذخیره کیلکای بابلسر مشاهده نشد.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]



شکل ۷. پراکنش افراد نر (+) و ماده (□) بر اساس روابط عامل‌های استخراجی اول و دوم در مورد صفات ریخت سنجی مطلق در ذخیره کیلکای معمولی *C. cultriventris* صید شده از بندر بابلسر (زمستان ۹۱)

نتیجه تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) برای ذخیره کیلکای معمولی در ایستگاه بابلسر بر اساس صفات شمارشی در جدول ۱۳ نشان داده شده است. با استفاده از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی از ترکیب خطی ۵ صفت شمارشی، مؤلفه‌هایی به دست آمد که ویژگی خاصی از صفات را نشان می‌دهد. برای خصوصیات شمارشی نمونه‌های صید شده، دترمینانت ماتریس همبستگی (۰/۶۷۶) بود که بیش از مقدار استاندارد ۰/۰۰۰۰۱ بوده، و جدول همبستگی‌های ماتریس ضد تصویر نیز نشان داد که مقدار همبستگی‌های جزئی نسبتاً پایین است (نتایج نشان داده نشده است). ضریب KMO به دست آمده از دیاگونال همبستگی‌های جزئی ۰/۴۱۵ و سطح معنی داری کل ماتریس همبستگی در آزمون بارتلتز (Chi-squre=23.268; sig=0.000) به دست آمد که بیان کننده مناسب بودن تحلیل عاملی در سطح متوسط در رابطه با این صفات می‌باشد. چهار مؤلفه اصلی حدوداً ۷۱ درصد تنوع را نشان می‌دهند. فاکتور اصلی اول حدود ۱۹ درصد و فاکتور اصلی دوم حدود ۱۷ درصد از تغییرات کلی داده‌ها را نشان می‌دهند. براساس نتایج جدول ۱۳، صفات تعداد شعاع‌های نرم باله شکمی و مخرجی در مؤلفه اصلی اول و همچنین صفات تعداد شعاع‌های نرم باله پشتی و باله دمی در مؤلفه اصلی دوم بیشترین وزن بارهای عاملی را در این مؤلفه‌ها داشتند که نشان دهنده بیشترین تغییر در میان افراد ذخیره است. سایر صفات شمارشی شامل تعداد شعاع‌های سخت باله شکمی و سینه‌ای به دلیل صفر بودن مقادیر واریانس‌هایشان و صفات تعداد شعاع‌های نرم باله مخرجی و دمی به دلیل مقدار پایین واریانس به اشتراک گذاشته (کمتر از ۰/۶) در آنالیز PCA حذف شدند.

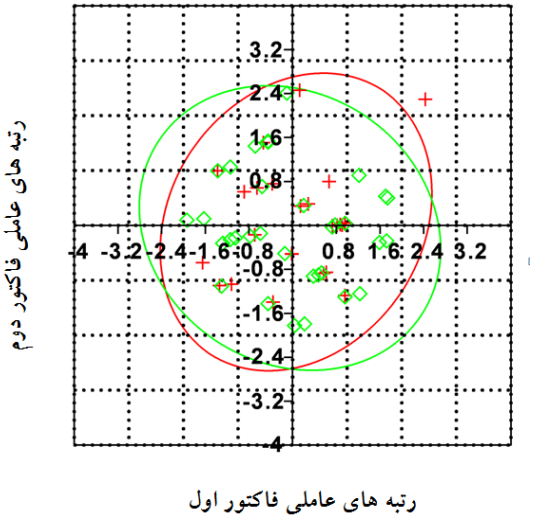
جدول ۱۳. مقادیر وزن بارهای عاملی برای هر یک از صفات شمارشی، مقادیر ویژه، درصد واریانس و درصد واریانس تجمعی در فاکتورها استخراج شده در کیلکا معمولی *C. cultriventris* صید شده از ایستگاه بابلسر

	فاکتور اول	فاکتور دوم	فاکتور سوم
تعداد شعاع‌های نرم باله سینه‌ای	۰/۲۸۱	*۰/۷۲۶	۰/۳۲۲
تعداد شعاع‌های نرم باله شکمی	-۰/۱۸۵	*۰/۷۵۲	-۰/۲۵۱
تعداد شعاع‌های سخت باله مخرجی	*۰/۸۳	-۰/۱۸	۰/۱۶۶
تعداد شعاع‌های نرم باله پشتی	-۰/۰۵	-۰/۰۱	*۰/۹۲۸
تعداد شعاع‌های سخت باله پشتی	*۰/۸۰۲	۰/۲۶۲	-۰/۲۸۳
مقدار ویژه	۱/۴۴۷	۱/۱۹۳	۱/۱۳۶
درصد واریانس	۲۸/۹۴	۲۳/۸۶	۲۲/۷۱
درصد تجمعی واریانس	۲۸/۹۴	۵۲/۸۱	۷۵/۵۱

*نشان دهنده بیشترین مقدار ضریب وزن عاملی در صفت شمارشی مورد نظر می‌باشد.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]

نمودار رسته بندی بر اساس دو فاکتور اصلی اول و دوم PCA در افراد نر و ماده ایستگاه بابلسر در شکل ۸ نشان داده شده است. با توجه به روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی صفات شمارشی، هم‌پوشانی قابل توجهی بین افراد دو جنس نر و ماده در نمونه‌های صید شده از ایستگاه بابلسر مشاهده شد؛ اگرچه بر طبق نمودار برخی از نمونه‌های ماده جدا از نمونه‌های نر قرار گرفتند. به طور کلی، بر اساس صفات شمارشی، دو شکلی جنسی در بین افراد نر و ماده ایستگاه بابلسر مشاهده نشد.



شکل ۸. پراکنش افراد نر (+) و ماده (□) بر اساس روابط عامل‌های استخراجی اول و دوم در مورد صفات شمارشی در ذخیره کیلکای معمولی *C. cultriventris* صید شده از بندر بابلسر (زمستان ۹۱)

به دلیل عدم وجود نمونه‌های کافی در هر گروه (به طور متوسط ۵۰ نمونه در هر گروه)، آنالیز DFA در رابطه با نمونه‌های نر و ماده صید شده از بندر بابلسر انجام نگرفت.

بحث

شناسایی ساختار ذخیره در گونه‌های مورد بهره برداری جهت حفظ مدیریت منطقی و کارآمد شیلاتی بسیار حائز اهمیت است. لذا می‌توان با مطالعه ویژگی‌های ریخت شناسی، زیر واحدهای جمعیتی مختلف در هر گونه را شناسایی کرد و با مدیریت مستقل هر ذخیره از یک گونه به سطح بهره برداری بهینه دست یافت (Salini *et al.*, 2004; Erguden and Turan, 2005). استفاده از صفات ریخت سنجی و شمارشی به منظور تعیین اختلاف میان ذخایر ماهی و شناسایی جمعیت گونه‌های مهاجر، پیشینه‌ای طولانی در علم زیست شناسی ماهی دارد که از آن جمله می‌توان به خارا و همکاران (۱۳۸۵)، پورفرج و همکاران (۱۳۸۷)، Karakousis و همکاران (۱۹۹۱)، Yakubu و Okunsebor (۲۰۱۱)، Murta (۲۰۰۲)، Torres و همکاران (۲۰۱۰) و Bektas و Belduz (۲۰۰۹) اشاره کرد. این گونه مطالعات با کاربرد تحلیل‌های چند متغیره مانند تجزیه به مولفه های گروه‌های مختلف که دارای همبستگی درونی با یکدیگر می باشند از یکدیگر تفکیک می کند. پراکنش نقطه‌ای ذخایر بر اساس تجزیه عوامل استخراجی در مورد صفات ریخت سنجی و شمارشی نشان داد که ذخایر کیلکا ماهیان صیدگاه‌های امیرآباد و بابلسر با یکدیگر هم پوشانی بالایی داشته و از یکدیگر قابل تفکیک نمی‌باشند، گرچه بر اساس آزمون‌های مقایسات میانگین دو ذخایر در برخی از صفات اختلافات معنی‌داری را نشان دادند.

آنالیز تابع تشخیص به عنوان ابزاری مؤثر در تشخیص ذخایر مختلف از یک گونه در برنامه‌های مدیریتی مد نظر می‌باشد (Karakousis *et al.*, 1991). در طبقه‌بندی ذخایر براساس آنالیز تابع تشخیص (DFA) در مورد صفات ریخت سنجی، حدوداً ۷۰٪ گروه بندی صحیحی صورت گرفته بود و افراد گروه‌های مختلف تا حد قابل توجهی با یکدیگر مخلوط شده بودند. لذا با توجه به نتایج این آنالیز نمی‌توان ادعا کرد که این دو ذخیره از یکدیگر جدا گشته‌اند. که این یافته‌ها، نتایج حاصل از نمودار پراکنش نقاط براساس مؤلفه‌های اصلی اول و دوم (PCA) را نیز تأیید می‌کنند.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]

همانگونه که در نتایج دیده شد، تفاوت آماری در داده‌های مریستیک بین دو ایستگاه فقط در مورد صفات تعداد شعاع‌های نرم باله مخرجی و سخت باله پشتی وجود داشت، که دلیل آن ثبات نسبی صفات مریستیک می‌باشد. بر طبق نتایج عادلی (۱۳۷۷) تفاوت‌های صفات مریستیک در گونه‌ها و زیرگونه‌های مختلف ماهیان در عرض‌های جغرافیایی متفاوت وجود دارد ولی این صفات در یک منطقه اختلاف چندانی ندارند.

در صیدگاه امیر آباد و بابلسر، میانگین ضریب تغییرات صفات ریخت سنجی در کیلکاماهیان نر (به ترتیب ۱۲/۷۹ و ۸/۹۵) و در ماهیان ماده (به ترتیب۱۰ و ۹/۲۵) می‌باشد. این امر نشان می‌دهد که تنوع صفات ریخت سنجی در افراد کیلکا ماهیان نر و ماده تقریباً مشابهه بوده ولیکن در مجموع میانگین این ضریب در ذخیره کیلکا ماهیان صید شده در امیرآباد اندکی بیشتر از نمونه‌های صید شده از بندر بابلسر می‌باشد. مقایسه ویژگی‌های ریخت سنجی و شمارشی نشان داد که در دو جنس مورد مطالعه در ایستگاه‌های امیرآباد و بابلسر ضریب تغییرات صفات ریخت سنجی بیشتر از صفات شمارشی می‌باشد (جداول ۳، ۴ و ۵)؛ بنابراین اثر فاکتورهای محیطی بر روی صفات ریخت سنجی بیشتر است. پایین تر بودن ضریب تغییرات اینگونه صفات در ذخیره کیلکای صید شده از ایستگاه بابلسر را می‌توان به ثبات پذیری بیشتر شرایط اکولوژیکی در این منطقه در مقایسه با بندر امیرآباد دانست؛ به طوریکه متغیر بودن اطلاعات صید این گونه در مناطق صیادی بندر امیرآباد (به ویژه عمق و تناژ صید) در مقایسه با اطلاعات ثبت شده در بندر بابلسر می‌تواند گواه این مطلب باشد (داده‌های منتشر نشده). بین ضریب تغییرات و وراثت پذیری صفات ریخت سنجی رابطه عکس وجود دارد. هر چه میزان ضریب تغییرات بیشتر باشد وراثت پذیری کاهش یافته و سهم تغییرات محیطی در تغییر پذیری صفات ریخت سنجی بیشتر می‌شود (Katselis *et al*., Mamuris *et al*., 1998; 2006).

عدم معنی‌دار بودن اثر اصلی جنسیت در رابطه با اکثریت صفات شمارشی نشان می‌دهد که تنوع این گروه از صفات در دو جنس تقریباً نزدیک بهم است و اختلاف اندکی از لحاظ خصوصیات ژنتیکی میان دو جنس وجود دارد. Soule (۱۹۸۲)، نشان داد که در تمامی جمعیت‌ها مقادیر ضریب تغییرات صفات ریخت سنجی بیشتر از صفات مریستیک است. مقادیر بالای ضریب تغییرات داده‌های ریخت سنجی قبل از استاندارد شدن داده‌ها ممکن است در اثر سه عامل: (۱) رشد آلومتریک (۲) وجود جمعیت‌های متفاوت در یک اکوسیستم آبی و (۳) وجود گروه‌های فنوتیپی متفاوت در اکوسیستم باشد (Roghgarden, 1974) که در مطالعه حاضر اثر رشد آلومتریک با استاندارد شدن داده‌ها تا حد زیادی کاهش یافت. با نمونه برداری از یک منطقه مشخص و محدود در یک زمان می‌توان از وجود جمعیت‌های مختلف در یک ناحیه جلوگیری کرد که در مطالعه حاضر، بالابودن این ضریب را می‌توان به نمونه برداری از دو منطقه متفاوت جغرافیایی و احتمال وجود دو گروه (ذخیره) فنوتیپی تا حدی متمایز از کیلکای معمولی در بخش جنوبی دریای خزر نسبت داد.

مقایسه فاکتورهای استخراجی تجزیه و تحلیل‌های چند متغیره نشان داده است که هر چه دامنه تغییرات صفات بیشتر باشد تعداد فاکتورهای استخراجی و تعداد مقادیر ویژه بزرگتر از یک در آن دسته از صفات بیشتر خواهد بود (رحمانی، ۱۳۸۵). همچنین در تکنیک PCA، صفاتی که دارای ضرایب عاملی بزرگتر از ۰/۷ باشند در تفکیک جمعیت‌ها مؤثرتر هستند. در تحقیق حاضر، مقادیر ویژه و درصد واریانس‌های تبیین شده توسط دو مؤلفه اصلی اول مستخرج از صفات ریخت سنجی بسیار بیشتر از دو مؤلفه اصلی اول مستخرج از صفات شمارشی بود؛ که این امر نیز نشان دهنده دامنه تغییرات بالاتر در صفات ریخت‌سنجی در مقایسه با صفات شمارشی است. همچنین صفات ریخت سنجی که دارای ضرایب عاملی بزرگتری بودند در مقایسه با صفات شمارشی، در آنالیز واریانس یک طرفه بین ایستگاه‌ها و جنس‌ها اختلاف معنی دار تری نشان دادند. در بررسی صفات جداکننده جمعیت‌ها مشخص شد که صفات شمارشی توانایی کمتری در جداسازی جمعیت‌ها دارند که Karakousis و همکاران (۱۹۹۱)، نیز در مورد جمعیت‌های قزل آلا این نتیجه را تأیید کردند.

مقایسه صفات ریخت سنجی استاندارد شده و وزن بدن و گناد در دو ذخیره کیلکای معمولی صید شده از بندر امیرآباد و بابلسر نشان داد که نمونه‌های کیلکای بابلسر دارای مقادیر بزرگتری در اندازه صفات ریخت سنجی می‌باشند که این تغییرات را می‌توان به تغییرات اکولوژیکی و عمق آب در دو منطقه مورد مطالعه نسبت داد؛ به طوریکه عمق پراکنش کیلکای معمولی در ایستگاه بابلسر بیشتر از بندر امیرآباد می‌باشد. چنین شواهدی از اطلاعات صید کیلکاماهیان که به طور مستمر در بندر صیادی

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]

استان مازندران ثبت می‌گردد، قابل دریافت است (داده های منتشر نشده از بندر صیادی استان مازندران). به نظر می‌رسد که عمق و پارامترهای زیستی متأثر از این فاکتور همچون تراکم زئوپلانکون‌های مورد تغذیه کیلکا بر رشد و ویژگی‌های ریختی این گونه در سواحل جنوبی دریای خزر اثر گذار می‌باشند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله، از کلیه پرسنل محترم شیلات در بندرگاه امیرآباد و بابلسر و صیادان عزیز، به ویژه آقای همتی که در نمونه برداری و تأمین امکانات لازم جهت انجام این پژوهش، نقش بسیار خطیری داشتند و همچنین از جناب آقای مهندس جبله که ما را در نگارش این مقاله یاری کردند، کمال تشکر و قدردانی را می‌نماییم.

منابـع

ابطحی، ب.، تقوی جلودار، ح.، فضلی، ح.، یوسفیان، م. ۱۳۸۱. مطالعه هم‌آوری و برخی از شاخص‌های زیست سنجی کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris*) در آب‌های استان مازندران (بابلسر). علوم دریایی ایران. شماره ۲. صفحات ۹-۱.

ابطحی، ب.، تقوی جلودار، ح.، یوسفیان، م.، فضلی، ح. ۱۳۸۳. مطالعه تشریحی و بافت شناسی مراحل رسیدگی تخمدان در کیلکا معمولی (*Clupeonela cultriventris*) جنوب دریای خزر (منطقه بابلسر). مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۶۳. صفحات ۵۴-۴۷.

پورفرج و.، کرمی، م.، نظامی بلوچی، ش.، رفیعی، غ.، خارا، ح. ۱۳۸۷. مطالعه تنوع ریختی کفال طلایی *Liza auratus* (Risso, 1810) در سواحل جنوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران. سال هفدهم، شماره ۲، صفحات ۴۸-۳۶.

جانباز، ع. ا.، عبدالملکی، ش.، فضلی، ح. ۱۳۸۷. فصل تخم ریزی، هم‌آوری و طول در ۵۰ درصد بلوغ (Lm_{50}) کیلکای معمولی (*Clupeonela Cultriventris caspia*) در سواحل استان مازندارن. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۲. صفحات ۱۵۸-۱۵۳.

خارا، ح.، کیوان، ا.، وثوقی، غ. ح.، پور کاظمی، م.، رضوانی، س.، نظامی، ش. ع.، رامین، م.، سر پناه، ع. ن. قناعت پرست، ا. ۱۳۸۵. بررسی مقایسه‌ای ریخت سنجی و ریخت شناسی ماهی سیم دریای خزر و تالاب انزلی. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان. شماره ۷۳، صفحات ۱۷۷-۱۸۷.

رحمانی، ح. ۱۳۸۵. پویایی شناسی جمعیت و تنوع ژنتیکی ماهی شاه کولی *Chalcaburnus chalcoides* (Gueldenstadt, 1772) در رودخانه‌های هراز، شیرود و گزافرود. رساله دکترا. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۷۰ ص.

فضلی، ح.، بورانی، م. ص.، جانباز، ع. ا. ۱۳۸۴. شاخص‌های زیستی کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris caspia*) در سواحل جنوبی و اثرات *Mnemiopsis leidyi* بر اکوسیستم دریای خزر. پژوهش و سازندگی. شماره ۶۹، صفحات ۸۷- ۹۶.

عادلی، ی. ۱۳۷۷. کپور ماهیان و سوف ماهیان حوضه جنوبی و میانی دریای خزر (ساختار جمعیت‌ها، اکولوژی، پراکنش و تدابیری جهت بازسازی ذخایر) (ترجمه). مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. بندر انزلی. ۴۴ ص.

نادری، م.، فضلی، ح.، افرایی، م. ع.، گنجیان، ع. ۱۳۷۶. بررسی زمان تولید مثل، هم آوری و تغذیه سه گونه کیلکا در سواحل جنوبی دریای خزر (منطقه بابلسر). مجله علمی شیلات. سال ششم، صفحات ۶۵-۷۸.

Beacham, T.D. 1985. Meristic and Morphometric variation in pink salmon (*Onchorhynchus gorbuscha*) in southern British Columbia and Puget Sound. Canadian Journal of Zoology. 63: 366-372.

Bektas, Y., Belduz, A.O. 2009. Morphological variation among Atlantic horse mackerel, *Trachurus trachurus* populations from Turkish coastal waters. Journal of Animal and Veterinary Advances. 8(3): 511-7.

Doherty, D., McCarthy, T.K. 2004. Morphometric and meristic characteristics analysis of two Western Irish populations of Arctic Char, *Salvelinus alpines* (L.). Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy.104B(1): 75-85.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]

Erguden, D., Turan, C. 2005. Examination of genetic and morphological structure of Sea-Bass (*Dicentrarchus labrax* L., 1785) populations in Turkish Coastal waters. Turkish Journal of Vertebrate Animal Sciences. 29: 727-733.

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

Kartavtsev, Y.P., Pushnikova, I.G., Rybnikova, G.M. 2008. Multivariate morphometric analysis of Pacific Herring, *Clupea pallasii* (Clupeiformes: Clupeidae) in Sakhalin Waters: Investigation of intraspecific differentiation, Icthyology. 34: 288-295.

Katselis, G., Hotos1, G., Minos, G., Vidalis, K. 2006. Phenotypic Affinities on Fry of Four Mediterranean Grey Mullet Species. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 6: 49-55.

Kazanchev, V.A.N. 1992. The Caspian Sea fishes. Translated by: A. Shariati. Fisheries Organization, Tehran, Iran. pp. 35-42.

Kusznierz, J., Kotusz, J., Kazak, M., Popiolek, M., Witkowski, A. 2008. Remarks on the morphological variability of the Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.) from Spitsbergen. Polar Research. 29(3): 227-36.

Mamuris, Z., Apostolidis, A.P., Panagiotaki, P., Theodorou, A.J., Triantaphyllidis, C. 1998. Morphological variation between red mullet populations in Greece. Journal of Fish Biology. 52: 107-117.

Melnikove, V.N. 2000. Catch methods of kilka fishes. Translated by: B. Abtahi. Inland Waters Aquaculture Institute. Anzali: Iran. pp. 1-7.

Murta, A.G. 2002. Morphological variation of horse mackerel (*Trachurus trachurus*) in the Iberian and North African Atlantic: Implications for stock identification. Journal of Marine Science. 57(4): 1240-8.

Nikonorov, I.V. 1964. Pumpfishing with light and electric current. In: ModernFishing Gear of theWorld 2. Fishing News (Books), London. pp. 577–579.

Paritskii, Y.A., Kolosynk, G.G., Mikhin, S.P. 2001. On the results of the Caspian Sea stocks decrease in 2000-2001. The international conference "The questions of the investigation and rational use of marine natural resourses". CaspNIRKH, Astrakhan, Russia: 171-174. (On Russian language).

Pinheiro, A., Teixeira, C.M., Rego, A.L., Marques, J.F., Cabral, H.N. 2005. Genetic and morphological variation of *Solea lascaris* (Risso, 1810) along the Portuguese coast. Fishery Research. 73(1-2): 67-78.

Poulet, N., Reyjol, Y., Collier, H., Lek, S. 2005. Does fish scale morphology allow the identification of population *Leuciscus burdigalensis* in river Viaur (SW France)? Aquatic Science. 67(1): 122-7.

Poulet, N., Berrebi, P., Crivelli, A.J., Lek, S., Argillier, C. 2004. Genetic and morphometric variation in the pikeperch (*Sander lucioperca*) of a fragmented delta. Archive of Hydrobiology. 159 (4): 531-554.

Prikhod'ko, B.I. 1981. Ecological features of the Caspian Kilka (genus *Clupeonella*). Journal of Ichthyology. 19(5): 27-37.

Roghgarden, J. 1974. Niche width: biogeograohical patterns among Anolis lizard populations. American Naturalist. 108: 429-442.

Salini, J.P., Milton, D.A., Rahman, M.J., Hussain, M.G. 2004. Allozime and Morphological variation throughout the geographic range of the tropical shad, hilsa (*Tenualosa ilisha*). Fisheries Research. 66: 53-69.

Soule, M. 1982. Allometric variation. 1. The theory and some consequences. American Naturalist. 120: 751-764.

Specziar, A., Bercsenyi, M., Muller, T. 2009. Morphological characteristics of hybrid pikeperch (Sander lucioperca x Sander volgensis) (Osteichthyes, Percidae). Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae. Hung. 55:39-54.

Svetovidov, A.N. 1963. Fauna of U.S.S.R fishes. Vol. II No. 1 *Clupeidae*, IPST, Jerusalem.

Torres, R.G.A., Gonzalez, P.S., Pena, S.E. 2010. Anatomical, histological and ultraestructural description of the gills and liver of the Tilapia (*Oreochromis niloticus*). International Journal of Morphology. 28(3): 703-12.

Turan, C. 1999. A note on the examination of morphometric differentiation among fish populations: The truss system. Terkish Journal of Zoology. 23: 259-263.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]

Turan, C., Erguden, D. 2004. Genetic and morphometric structure of *Liza abu* (Heckel, 1834) population from the Rivers Orontes, Euphrates and Tigris. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science. 28: 729-734.

Yakubu, A., Okunsebor, S.A. 2011. Morphometric Differentiation of Two Nigerian Fish Species (*Oreochromis niloticus* and *Lates niloticus*) Using Principal Components and Discriminant Analysis, International Journal of Morphology. 29(4): 1429-1434

Van valen, L. 1978. The statistics of variation. Evolutionary Theory. 4: 35-43.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.3.4.2]